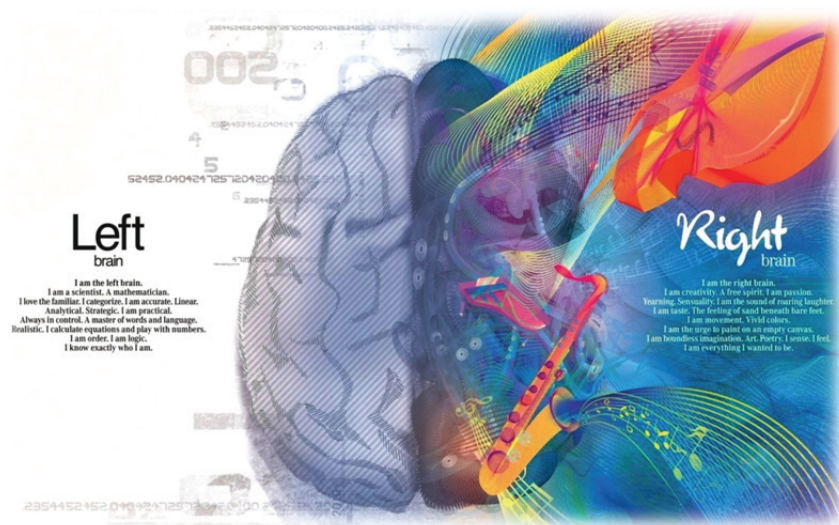




VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

TESIS DOCTORAL

**Codificación visual y semántica  
en la demencia tipo Alzheimer (EA) mediante  
los principios lingüísticos de coherencia, cohesión y ritmo.**



**Rosario Iodice**

2013



Departamento de Psicología Básica, Psicobiología  
y Metodología de Las Ciencias del Comportamiento

Instituto de Neurociencias de Castilla y León  
Doctorado en Neurociencias

TESIS DOCTORAL

**Codificación visual y semántica  
en la demencia tipo Alzheimer (EA) mediante  
los principios lingüísticos de coherencia, cohesión y ritmo.**

**Rosario Iodice**

Directores:

**Juan José García Meilán  
José María Arana Martínez**

Universidad de Salamanca

2013

**DON JUAN JOSÉ GARCÍA MEILÁN Y DON JOSÉ MARÍA ARANA  
MARTÍNEZ INFORMAN:**

Que la Tesis Doctoral realizada bajo la dirección de ambos por ROSARIO IODICE, con el título “CODIFICACIÓN VISUAL Y SEMÁNTICA EN LA DEMENCIA TIPO ALZHEIMER (EA) MEDIANTE LOS PRINCIPIOS LINGÜÍSTICOS DE COHERENCIA, COHESIÓN Y RITMO”, reúne los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles a una investigación científica, y está en la condición de se sometida a la valoración del Tribunal encargado de juzgarla.

Y para que conste a los efectos oportunos, firman la presenta en Salamanca  
13 de Mayo 2013.

## AGRADECIMIENTOS

Es mi deseo agradecer unas series de personas, hechos, acontecimientos y circunstancias materiales y espirituales que han permitido la planificación, diseño, experimentación, realización y conclusión de esta Tesis Doctoral.

En ámbito académico agradezco de corazón al Dr. Juan José García Meilán y Dr. José María Arana Martínez mis directores de tesis, pero también mis mentores y guías. Los agradezco por haber sido tal vez sin saberlo, herramienta fértil en las manos de Dios. Los agradezco por su paciencia, constancia y sobretodo comprensión hacia mi persona, entendiendo quien soy, de donde vengo y con cual actitud me he enfrentado al trabajo de investigación, con todas mis cualidades y defectos.

Quisiera agradecer al Dr. Juan Avelino Carro Ramos, sin el no hubiera podido tomar forma la parte metodológica y estadística de la Tesis. Su energía como persona y ser espiritual, ha alimentado mis días de trabajo fuera y adentro de la facultad.

Agradezco al Dr. Enrique Pérez Sáez por haberme introducido y acompañado al uso del *E-Prime*, pero también por haberme colaborado en el diseño experimental.

Agradezco a José Antonio Sánchez por haberme ayudado en las primeras evaluaciones neuropsicológicas.

Agradezco a Nuria Carcavilla Gonzáles por haberme acompañado en la fase de experimentación con los pacientes y compartido conmigo las largas tardes de evaluación.

En ámbito personal agradezco Blanca Edilma Niño Aguillón, por ser la mujer ejemplar (Proverbios 31:10-31). Gracias por ser herramienta en las manos de Dios.

Agradezco mi Familia entera (Raffaele, Chantal, Anna Giovanna, Salvatore, Caccu, Manuel) que me han apoyado materialmente y espiritualmente, han sido los seres humanos que en esta tierra por primero e incondicionadamente han creído en mí.

Como se suele hacer en los artículos científicos por ultimo porque verdadero director de nuestras vidas, agradezco a Dios sin El nada hubiera podido ser. Gracias por amarme de verdad, por ocupar mi lugar, gracias por tu gran fidelidad y tu amor que mi vida cambió.

(Fuego Líquido: *Gracias por Amarme*).

## RESUMEN

El trabajo de investigación presentado a lo largo de esta Tesis Doctoral ha tenido como objetivo reinterpretar la mnemotécnica visual, evidenciar sus limitaciones en ámbito terapéutico y proponer un nuevo modelo de aprendizaje que siga teniendo su fundamento en la teoría de la “superioridad de las imágenes” respecto a otras forma de presentar el material aprendido. Además tratamos de implementar el desarrollo de la mnemotécnica en el campo de la psicolingüística.

Para poder alcanzar estos objetivos ha sido necesario analizar los cambios neurofisiológicos que se presentan a lo largo de un proceso de envejecimiento normal y patológico, con particular enfoque al deterioro cognitivo leve y a la demencia neurodegenerativa tipo Alzheimer, para evidenciar las principales diferencias relacionadas con las funciones mnésicas.

Una vez enfocado el campo de investigación, se ha analizado la mnemotécnica visual en los procesos de rehabilitación cognitiva, para conocer sus éxitos y fracasos. Por último, se ha visto oportuno proponer un modelo alternativo de aprendizaje, donde la mnemotécnica visual ha sido reinterpretada bajo los principios de la doble codificación (verbal/visual), encontrando su máxima expresión en la implicación de algunos procesos lingüísticos como la coherencia, cohesión y ritmo para la construcción de frases sencillas y coherentes (SVC) y la generación de un recuerdo a largo plazo automatizado.

Por estas razones se ha dividido este trabajo de Tesis Doctoral en dos grandes bloques, una parte teórica dividida a su vez en tres apartados: a) *Envejecimiento normal y patológico*, b) *Rehabilitación cognitiva*, c) *Las*

*imágenes mentales y los procesos lingüísticos*; y una parte experimental desarrollada para poner a prueba cinco hipótesis. En el primer apartado de la parte teórica (*Envejecimiento normal y patológico*) se ha puesto el acento en la dificultad de hacer una distinción clara entre un envejecimiento normal y patológico, debido al solapamiento sintomático entre estas dos fases evolutivas. Si es verdad que, por un lado, hay una importante pérdida neuronal en varias áreas cerebrales entre los 20 y 80 años (Birren, Sloane, y Cohen, 1992), con una disminución de la concentración de los neurotransmisores como acetilcolina (Sirin, Zhou, Lior-Hoffmann, Wang, y Zhang, 2012) y dopamina (Li y Liu, 2012; Pieramico et al., 2012; Raz et al., 1997), una prominencia de los surcos cerebrales y un aumento del flujo cerebroespinal (Sambataro et al., 2012), por otro lado no siempre ha sido fácil establecer una relación directa entre la pérdida de un área del encéfalo y el deterioro de la función cognitiva correspondiente al daño cerebral, porque como se sabe, pueden intervenir mecanismos de reorganización neuronal y de compensación relacionados con la plasticidad cerebral. La complejidad del diagnóstico y la ambigüedad que se presenta a la hora de hacer la diferencia entre un envejecimiento normal y patológico, ha llevado a Petersen (Petersen, 2003, 2012) y colaboradores a establecer unos parámetros estandarizados que permiten definir el estado de normalidad de un anciano cuando: a) no se presentan enfermedades psiquiátricas; b) no se presentan quejas de memoria; c) haya autonomía en las actividades diarias. Mientras que se puede hablar de un estado de patología cuando: a) los problemas de memoria están corroborados por un informante y contrastados por pruebas neuropsicológicas estandarizadas; b) cuando las funciones cognitivas están generalmente preservadas y c) cuando no haya constancia de demencia.

En ambos los casos, para los ancianos sanos y los patológicos, los cambios interesan prevalentemente: a) Los lóbulos frontales que están relacionados con

las actividades intelectuales y de memoria, ocupándose del control y ejecución de las formas superiores de atención voluntaria. Cuando están dañados los pacientes se fatigan al estar activos y al prestar atención a instrucciones verbales, se distraen mucho y se cansan con facilidad. b) Los lóbulos temporales están relacionados con la percepción auditiva, por esta razón, a la hora de estar dañados, es necesario dirigirse con un tono de voz más alto y con frases gramaticalmente sencillas. c) Los lóbulos parietales están relacionados con la orientación espacial, cuando están dañados generan dificultad en entender la totalidad de una información y, a nivel lingüístico, los pacientes presentan dificultad en entender las subordinadas de las frases. d) Los lóbulos occipitales están relacionados con la función visual, a la hora de estar dañados, los ancianos patológicos reconocen con dificultad las caras de las personas y los objetos. e) El hipocampo, que está relacionado con la memoria episódica y más en general con los procesos asociativos, cuando está dañado, la adquisición de nuevas informaciones está alterada.

Con estas premisas ha sido desarrollado el segundo apartado de la parte teórica (*Rehabilitación cognitiva*), cuyo objetivo ha sido contextualizar las mnemotécnicas visuales en la rehabilitación cognitiva, resaltando sus logros y fallos. Si es verdad que la rehabilitación cognitiva tiene como finalidad la reducción del déficit, también es cierto que muchas de las intervenciones basadas en las mnemotécnicas clásicas han encontrado grandes limitaciones por la complejidad de la técnica y por la poca adaptación de esta última a las actividades de la vida diaria. Además los estudios encontrados se han enfocado prevalentemente en los grupos de jóvenes y ancianos sanos, muy pocos han tenido como objeto de la investigación los ancianos patológicos.

A pesar de las dificultades adaptativas, el uso de la mnemotécnica visual ha permitido el desarrollo de la teoría basada en el “efecto de la superioridad



de las imágenes” en relación a otra forma de presentar el material que se va a memorizar (Nelson y Vu, 2010; Paivio, 1991). En este sentido los estudios de Ally y colaboradores (Ally y Budson, 2007; Ally, Gold, y Budson, 2009) han permitido confirmar la eficacia de los estímulos visuales en comparación a los verbales, en las tareas de reconocimiento en ancianos con deterioro cognitivo leve (DCL) y en las personas con enfermedad de Alzheimer (EA). La codificación visual ha resultado ser mejor con respecto a la verbal por la capacidad de ser más distintiva a nivel sensorial y generar menor interferencias cuando se presenta en una lista de estímulos.

Las premisas teóricas y experimentales del “efecto de la superioridad de las imágenes” respecto a las palabras, han permitido el desarrollo de un tercer apartado teórico (*Las imágenes mentales y los procesos lingüísticos*), donde se han presentado modelos interpretativos a favor y en contra del uso de los estímulos visuales en los procesos de codificación. Sucesivamente se ha implementado el modelo mnemónico propuesto, introduciendo la doble codificación (verbal/visual) para la adquisición de nuevas informaciones y algunos de los procesos lingüísticos como coherencia, cohesión y ritmo para la estructuración y repetición del material aprendido, con su almacenamiento a largo plazo.

Sobre este planteamiento teórico se fundamenta el segundo bloque de la Tesis Doctoral, donde se han puesto a prueba de forma sucesiva cinco hipótesis experimentales. La primera pretende confirmar el efecto de la superioridad de las imágenes en ancianos normales, con DCL y con EA, diseñando un modelo de experimento basado en la memorización de pares asociados, dividido en cuatro condiciones de estímulo según los parámetros: Palabra/Palabra, Palabra/Imagen, Imagen/Palabra, Imagen/Imagen. Los participantes del estudio han memorizado de forma incidental las

informaciones sin hacer uso de las asociaciones mnemónicas. Con este estudio preliminar se ha podido confirmar la eficacia de las imágenes respecto a las palabras en las tareas de recuperación a corto plazo, en cuanto todas las asociaciones que contenían imágenes (Palabra/Imagen, Imagen/Palabras, Imagen/Imagen) han tenido un índice de recuerdo más alto respecto a las solas palabras (Palabra/Palabra). En concreto se ha visto que la condición de estímulo Palabra/Imagen ha sido más eficaz que las otras y ha generado un beneficio para los tres grupos experimentales.

La segunda hipótesis, que puede ser considerada como la continuación de la primera, ha consistido en repetir parte de las condiciones experimentales del ensayo anterior, a excepción de la fase de aprendizaje, en la cual, bajo las instrucciones mnemónicas ofrecidas por el experimentador, los participantes han generado asociaciones semánticas y visuales entre los elementos de los pares. Los resultados obtenidos han confirmado una vez más la superioridad de las imágenes respecto a las palabras, resaltando que la codificación semántica y visual ha generado un aumento del índice de recuerdo en las cuatro condiciones experimentales. También en este segundo experimento el binomio Palabra/Imagen ha sido mejor para los tres grupos.

Confirmando la importancia de las imágenes y de la doble codificación (Palabra/Imagen) en los procesos de adquisición y recuperación de nuevas informaciones, se ha desarrollado la tercera hipótesis, donde en lugar de memorizar pares de palabras, se ha ofrecido a los participantes del experimento la memorización de frases sencillas (SVC), coherentes en sintaxis, contenido y gramática. El par, por ejemplo, águila-montaña, ha sido transformado en la frase: el águila vive en la montaña. La memorización de las frases, palabra por palabra, ha sido posible gracias a la presentación simultánea de los estímulos visuales correspondientes a las dos palabras dianas

del par. Una vez invitados los participantes a recordar las frases, los resultados han confirmado el beneficio de la mnemotécnica también a un nivel muy sofisticado del lenguaje humano, como la formulación, recuerdo y recuperación de las oraciones. También en este tercer apartado experimental la condición Palabra/Imagen ha tenido un índice de recuerdo más alto en los tres grupos.

El desarrollo de una cuarta hipótesis se ha considerado necesaria para explicar y a su vez confirmar el efecto facilitador encontrado en el binomio Palabra/Imagen. Mediante la creación del paradigma Preparador/Meta, se han ofrecido a los participantes del estudio, tríos de elementos constituidos por Palabra-Imagen-Palabra relacionadas y no relacionadas e Imagen-Imagen-Palabra relacionadas y no relacionadas. Se ha considerado relacionado aquel trío de elementos en el cual la tercera palabra era la denominación sustantiva de la información diana, mientras el par se consideraba no relacionado cuando la tercera palabra era diferente de la información diana. La memorización ha ocurrido sin ayudas mnemónicas y sin asociaciones semánticas y visuales. Como se esperaba, en los tríos relacionados el índice de recuerdo ha sido más alto respecto a los tríos no relacionados. De esta manera se ha ofrecido la explicación de que el binomio Palabra/Imagen favorece la codificación de la información porque la palabra activa una red semántica más eficaz, donde el estímulo visual puede confluír y asociarse a la red con más facilidad y estabilidad respecto a las otras condiciones. Cuando se bloquea el efecto facilitador por medio del trío no relacionado, se inhibe la codificación de la meta, impidiendo su integración en la red semántica activada por el preparador. Impidiendo la integración, se inhibe también la doble codificación (verbal-visual) beneficiosa para los procesos de memorización.

Por último en la parte experimental se ha propuesto una quinta hipótesis, que puede ser considerada como una modificación o implementación de la tercera. Los participantes además de memorizar las frases bajo las mismas condiciones del tercer experimento, han repetido estas últimas cinco veces con el ayuda de un metrónomo programado con anterioridad a 120 bits por minuto. La repetición sincronizada ha mejorado la automatización del recuerdo, por la generación de un mecanismo de saturación fonológica. El aspecto verbal e imaginativo de las informaciones se han sincronizado, favoreciendo la plasticidad neuronal, por la implicación de las áreas temporales, conllevadas en los procesos de codificación (Schön et al., 2008).

Confiriendo al texto una forma rítmica, se ha creado un paquete de información cuyas características son verbales, prosódicas y musicales, fácilmente gestionables por la memoria a corto plazo, estas características confieren a la información una organización esquemática y asiste a la recuperación del texto palabra por palabra. De esta manera el ritmo y el texto se han interconectado entre ellos, poniéndose a un nivel suprasegmental del lenguaje, activando ambos hemisferios (regiones frontales y temporales) y transformándose en la premisa para un almacenamiento a largo plazo.

Con este trabajo de investigación se ha podido confirmar, por un lado, el efecto de la superioridad de las imágenes en ancianos normales, con DCL y enfermos de Alzheimer. Por el otro lado se ha propuesto una reinterpretación de las reglas mnemotécnicas visuales clásicas, cuya implicación en algunos de los aspectos prosódicos del lenguaje como coherencia, cohesión y ritmo, ha facilitado la memorización a largo plazo a ancianos normales, con DCL y con EA. Con estas premisas teóricas y con los resultados obtenidos, quizás podríamos empezar a hablar de la posibilidad de diseñar una nueva intervención terapéutica en el ámbito de la rehabilitación cognitiva.

## ÍNDICE GENERAL

Envejecimiento normal y patológico.....	Pag....1
Conceptos generales y cambios fisiológicos.....	Pag....1
Alteración de la memoria en el envejecimiento normal y patológico.....	Pag...12
Tipos de memoria.....	Pag...15
Conclusiones.....	Pag...21
Rehabilitación Cognitiva.....	Pag...23
Introducción, finalidades y críticas.....	Pag...23
Tipos de abordajes.....	Pag...29
Las estrategias mnemónicas.....	Pag...34
Las mnemotécnicas visuales.....	Pag...36
Conclusiones.....	Pag...43
Las imágenes mentales y los procesos lingüísticos.....	Pag...45
La superioridad de las imágenes: Los trabajos de Paivio y Nelson.....	Pag...46
Las imágenes en los procesos de adquisición del léxico.....	Pag...52
Las imágenes y algunos de los aspectos prosódicos del lenguaje: coherencia, cohesión y ritmo.....	Pag...59
Superioridad del recuerdo debido al uso de mnemotécnicas léxicas y visuales en mayores con envejecimiento normal y patológico.....	Pag...67
Experimento 1.....	Pag...73
Participantes.....	Pag...76
Material.....	Pag...77
Procedimiento.....	Pag...78
Resultados.....	Pag...79
Conclusiones.....	Pag...81
Experimento 2.....	Pag...84
Participantes.....	Pag...86
Material.....	Pag...87

Procedimiento.....	Pag...88
Resultados.....	Pag...88
Conclusiones.....	Pag...94
 Experimento 3.....	 Pag...97
Participantes.....	Pag.100
Material.....	Pag.101
Procedimiento.....	Pag.101
Resultados.....	Pag.102
Conclusiones.....	Pag.104
 Experimento 4.....	 Pag.107
Participantes.....	Pag.108
Material.....	Pag.109
Procedimiento.....	Pag.110
Resultados.....	Pag.110
Conclusiones.....	Pag.112
 Experimento 5.....	 Pag.114
Participantes.....	Pag.117
Material.....	Pag.118
Procedimiento.....	Pag.118
Resultados.....	Pag.120
Conclusiones.....	Pag.121
 Conclusiones generales.....	 Pag.124
Bibliografía.....	Pag.131
Anexo 1.....	Pag.163

## ENVEJECIMIENTO NORMAL Y PATOLÓGICO

### Conceptos generales y cambios fisiológicos

Si se compara un cerebro de una persona que se encuentra por encima de los 60 años y un cerebro de un joven entre los 18 y 35 años, se pueden observar algunas diferencias fisiológicas relevantes. Entre los 20 y 80 años se pierde aproximadamente 219,9 g (Birren, Sloane, y Cohen, 1992) de tejido cerebral y el espacio vacío entre el cerebro y el cráneo se duplica entre los 20 y los 70 años. Se pierden aproximadamente 100.000 células cerebrales cada día, generando a lo largo de los años una reducción de la densidad neuronal en el giro temporal superior, que disminuye de un 50%-60% entre los 18 y 95 años; una moderada pérdida de las células en el hipocampo, que disminuye entre un 4% y 10% cada década; una reducción cerebral en el giro frontal y en el cuerpo calloso (Park y Schwarz, 2002); una disminución de las neuronas catecolaminérgicas del núcleo cerúleo y subcerúleo, de las neuronas noradrenérgicas del grupo A2 y de las neuronas de la sustancia negra; una pérdida celular en la amígdala y en las estructuras subcorticales; las células de Purkinje del cerebelo, por ejemplo, disminuyen en ambos hemisferios, mientras que la corteza motora parece sufrir la mitad de estas alteraciones (capa II y IV) (Birren et al., 1992). La reducción del volumen cerebral, en una persona anciana, se manifiesta con una mayor prominencia de los surcos cerebrales, con un aumento de tamaño de los ventrículos (lateral y tercero), una reducción del tálamo y del núcleo lenticular. Con el aumento de la edad se asiste también a la atrofia cortical de la región temporal izquierda, donde la reducción dendrítica genera una atrofia cerebral, haciendo disminuir el volumen de la materia gris y aumentar el flujo cerebroespinal (Sambataro et al., 2012). El envejecimiento cerebral también da lugar a una menor concentración de neurotransmisores, como por ejemplo la acetilcolina, muy

importante para la memoria y el aprendizaje(Sirin, Zhou, Lior-Hoffmann, Wang, y Zhang, 2012) y la dopamina, responsable del funcionamiento de los lóbulos frontales (Li y Liu, 2012; Pieramico et al., 2012; Raz et al., 1997).A pesar de estas diferencias, no resulta fácil hacer una distinción precisa entre la pérdida de un área cerebral y el deterioro de la función cognitiva correspondiente a ese daño cerebral, porque como se sabe, frente a un déficit cognitivo, pueden intervenir mecanismos de reorganización neuronal y de compensación, circunstancias estas últimas que no permiten una fácil identificación de las estructuras neuronales involucradas en los cambios cognitivos y del comportamiento en los ancianos(Murray et al., 2011; Sattler, Toro, Schönknecht, y Schröder, 2012; Sánchez, Torrellas, Martín, yFernandez, 2011).

Cuando se estudian los cambios fisiológicos y psicológicos relacionados con la edad, se habla inevitablemente de envejecimiento, que en la mayoría de los casos es erróneamente asociado a un declive cognitivo generalizado considerado como una consecuencia natural del transcurso de los años. Con el proceso de envejecimiento normal, se asiste a un lento declive de algunas facultades cognitivas, entre las cuales estánlos procesos ejecutivos y el razonamiento fluido; la recuperación de las informaciones a corto plazo; la velocidad de procesamiento; la velocidad de toma de decisiones y las alteraciones en el procesamiento visual y auditivo(Cliff et al., 2012; Knopman y Caselli, 2012; Montembeault et al., 2012). Hasta los setenta años, en cambio, se manifiesta un aumento del conocimiento global (fruto de la experiencia de la persona), de la fluencia en la recuperación y almacenamiento de la memoria a largo plazo y del conocimiento cuantitativo (Finkel, Reynolds, McArdle, y Pedersen, 2007; Kaufman, Kaufman, Liu, y Johnson, 2009). Para entender mejor las transformaciones que ocurren a nivel cognitivo en los ancianos, podemos tomar como referencia lo que se define “modelo del recurso



cognitivo”, entendiéndose con esta expresión, una “energía mental” que se hace siempre menos disponible a lo largo de los años y que limita la capacidad de realizar tareas (Park y Schwarz, 2002). Así, se ha observado que las puntuaciones más bajas se alcanzan cuando las tareas piden a los ancianos un esfuerzo mental elevado e involucran la memoria explícita. En cambio, las tareas de reconocimiento y aquellas que involucran la memoria implícita, no muestran una diferencia significativa entre grupos (ancianos-jóvenes).

Cuando el proceso de envejecimiento es de tipo patológico, en cambio, se presentan una serie de “manifestaciones de patologías médicas y distintos síndromes de enfermedad física y mentales” (Ballesteros Jiménez y Montejo, 2002) como puede ser el caso del deterioro cognitivo leve (DCL) o de una demencia cognitiva. La demencia puede ser definida como « [...] un síndrome adquirido, de naturaleza orgánica, que se caracteriza por un deterioro permanente de la memoria y de otras funciones intelectuales, y que con frecuencia está asociado a otros trastornos psiquiátricos, que ocurre sin alteración del nivel de la conciencia y que afecta al funcionamiento de la actividad social». Los investigadores que primero han delineado teóricamente el marco entre el envejecimiento normal, el DCL y la enfermedad de Alzheimer (EA), han sido Petersen y colaboradores (Petersen, et al., 2001). Estos definieron este proceso como un continuo de la evolución desde el envejecimiento sano hasta la demencia. Actualmente se considera que el DCL y sus manifestaciones se pueden solapar tranquilamente, por un lado, a los procesos de envejecimiento normal y, por el otro, a las primeras fases de la enfermedad de Alzheimer y el continuo mayoritariamente no se cumple al ser entidades diferentes el DCL y la demencia tipo Alzheimer (Mora-Simon et al., 2012). Resulta muy difícil establecer, de manera clara, las delimitaciones entre la enfermedad y un estado normal del paciente en edad anciana. Metodológicamente hablando, es también difícil establecer cuáles son los

parámetros adecuados para hablar de envejecimiento normal. Al igual que un anciano normal, una persona con DCL en fase prodrómica tiene dificultad en aprender nuevas informaciones. Además, está preservada más la memoria procedimental (ganglios basales) que la memoria declarativa (hipocampo). Las manifestaciones cambian de personas en personas. En cuanto a la diferenciación con la EA, lo que parece diferenciar a un anciano normal de un paciente con demencia es que este último no pide consulta médica para sus problemas, son los familiares que observan un cambio significativo entre “el antes y el después” de la aparición de los primeros síntomas

Hoy en día se ha adoptado como la postura más posible y útil para una completa y exhaustiva evaluación, someter los pacientes a unas “baterías de pruebas”, realizadas por un neuropsicólogo o un psicólogo clínico experimentado en concomitancia a una fMRI (Resonancia Magnética funcional). Además de considerar la historia clínica global, todas las baterías de pruebas toman en consideración áreas como el lenguaje, la memoria, la percepción, la atención, la concentración, el aprendizaje y las habilidades visoconstructivas (Galvin y Sadowsky, 2012; Peraíta Adrados y Arias Navalón, 2006; Rabin et al., 2012).

Petersen (Petersen, 2003, 2012) y colaboradores han establecido unas normas para comprobar si las ejecuciones de una persona mayor pertenecen a parámetros estándar de normalidad:

- Los pacientes no tienen que presentar enfermedades psiquiátricas ni neurológicas.
- No tienen que quejarse de problemas de memoria ni de dificultad cognitivas.
- Ausencia de medición psicométrica que pudiera indicar trastornos

neuropsiquiátricos.

- Tienen que vivir de forma independiente.
- Las enfermedades sufridas con anterioridad no excluyen el sujeto de la normalidad siempre y cuando no esté puesta en cuestión su cognición.

Al mismo tiempo han descrito unos parámetros básicos de referencia paracomprobar la existencia de un DCL, definido como una condición clínica que se coloca entre el normal envejecimiento y la EAY en la cual se experimenta una perdida generalizada de la memoria. Los criterios para confirmar la existencia de un DCL, prevén que haya:

- Un problema de memoria corroborado por parte de un informante.
- Un deterioro de la memoria contrastado con la ejecución normalizada según la edad y la educación.
- Que las funciones cognitivas estén generalmente preservadas.
- Que estén intactas las actividades de vida diaria.
- Que no haya constancia de demencia.

De tal manera, los autores han descrito tres tipos de DCL: amnésico, cuando sólo los sistemas de memoria sufren un fallo; el no amnésico, cuando sufre un deterioro en otro sistema cognitivo diferente de la memoria; y finalmente el de dominio múltiplo, donde más áreas cerebrales son comprometidas por la degeneración. La Resonancia Magnética (RM) ha permitido un diagnóstico cualitativamente más alto con respecto a las pruebas neuropsicológicas: se ha visto que los pacientes diagnosticados con DCL, presentan un funcionamiento anómalo en el hipocampo y en la corteza entorrinal, suficientemente pronunciado como para comprometer el rendimiento cognitivo y diferenciarse ya sea con respecto a un grupo de ancianos normales ya sea a un grupo enfermos de Alzheimer. Las áreas

interesadas en la atrofia se activan más en pacientes con DCL, a pesar de que el volumen cerebral y el rendimiento en algunas pruebas se aproximen mucho al grupo control.

Las causas del deterioro cognitivo patológico pueden ser resumidas en cuatro tipos de patologías:

- 1) Enfermedades sistémicas.
- 2) Enfermedades psiquiátricas, como la depresión y la esquizofrenia.
- 3) Enfermedades neurológicas con demencia secundaria: la hidrocefalia normotensiva, los tumores cerebrales, los hematomas subdurales y la enfermedad vascular cerebral.
- 4) Enfermedades neuropsiquiátricas, como las demencias degenerativas primarias, de las que la más común es la enfermedad de Alzheimer.

Las primeras manifestaciones de un DCL son las “quejas personales” que los pacientes declaran. Estos lamentos a pesar de ser un indicio, no pueden considerarse como un factor absoluto, pues tal vez estén asociadas a rasgos de personalidad. No es fácil delimitar de manera precisa el DCL con otras patologías, pero es cierto que los primeros problemas atañen al sistema de memoria, y que, además de un “ojo clínico” por partes de los profesionales, medidas psicométricas y pruebas neuropsicológicas pueden ayudar a detectar estos primeros fallos (Dowling, Hermann, La Rue, y Sager, 2010; Peraíta Adrados y Arias Navalón, 2006; Weintraub et al., 2009).

La EA, en cambio, se sitúa en el campo de las demencias corticales, cuyas características son una lentitud de los procesos de pensamiento y de la respuesta motora, pérdida de memoria, de motivación y de iniciativa, alteración del humor y diferentes trastornos cognitivos. Fue descubierta por

primera vez en 1906 por el doctor Alois Alzheimer, quien se enfrentó a una paciente llamada Augusta, que en aquella época mostraba síntomas que no se relacionaban con ninguna enfermedad conocida. A la muerte de la paciente (55 años de edad), Alzheimer observó en su cerebro la acumulación de una “sustancia”, que más tarde se conoció como depósito amiloideo, relacionándola con los *déficits* conductuales y de memoria. La EA afecta mayormente a la población anciana y se manifiesta a nivel fisiológico con una lesión cerebral determinada por la muerte neuronal. Es considerada por la comunidad científica internacional como una demencia “crónica e irreversible”, porque para ella no se conoce la etiología y ningún tratamiento definitivo. Es un proceso de aniquilamiento cognitivo y emocional, que produce una considerable pérdida de la calidad de vida. Se puede definir como una entidad clínica y anatomopatológica de tipo neurodegenerativo caracterizada clínicamente por un síndrome demencial de tipo progresivo y patológicamente por la presencia de ovillos neurofibrilares y placas seniles neuríticas en la formación del hipocampo y en el neocortex que terminan en muerte celular. Si bien el desarrollo anatómico de esta muerte celular así como su velocidad no es homogénea, lo que confiere a la EA un carácter heterogéneo es más en su evolución que en su manifestación.

Es una enfermedad insidiosa dando lugar a tres grupos de síntomas:

- a) pérdida de memoria con otras alteraciones cognitivas
- b) trastornos psíquicos y afectivos
- c) síntomas neurológicos

La historia clínica, una exploración psicopatológica, física y neurológica, junto a algunos exámenes complementarios, ayudan a definirla y diagnosticarla con mayor precisión. El desarrollo de la EA puede tener una

variabilidad interpersonal y el tiempo que dura cada estadio es mudable. Existen aspectos que aúnan a todas las personas que potencialmente pueden desarrollar la enfermedad: la edad es un elemento de riesgo porque a partir de los 65 años se duplican las personas afectadas. La mitad de los mayores de 85 años padecen una enfermedad de tipo neurodegenerativo. El sexo determina mayor o menor riesgo, porque la enfermedad de Alzheimer es 1,6 veces más frecuente en las mujeres. El estilo de vida también juega un papel importante porque la hipertensión, la diabetes, la obesidad, la vida sedentaria y la falta de ejercicio físico, el consumo de droga, tabaco y alcohol constituyen factores de riesgo. Las expresiones génicas, son importantes pero no absolutas, los individuos que tienen una variación genética conocida como E-4 parecen estar protegidos de la enfermedad, en cambio las personas que poseen el gen E-4 tienen el riesgo de desarrollarla.

Los investigadores están de acuerdo en dividir la EA en fase leve, moderada y severa. En la fase leve el enfermo se da perfectamente cuenta de la pérdida progresiva de sus facultades cognitivas, especialmente de la memoria. Son alteradas las capacidades de concentración y atención. El paciente sufre una desorientación espacio-temporal, presenta dificultad en el reconocimiento de imágenes de objetos, sufre dificultad de relación social, manifiesta dificultad en la recuperación de las palabras a la hora de expresarse, presenta una pérdida parcial de interés por lo que está haciendo; necesita continuamente pedir informaciones sobre sí mismo y el contexto en el cual se encuentra para planificar acciones futuras. Oculta los síntomas de la enfermedad y rechaza ayuda por falta de confianza en lo demás. En la fase moderada se encuentran síntomas de pérdida de memoria importantes como: el olvido de acciones recientes, incapacidad de contextualizar correctamente los hechos medio remotos, pérdida de conciencia de su estado cognitivo, afectación del juicio moral y del comportamiento, incapacidad del

cálculo mental, afectación de las tareas de vida diarias, dificultad de comunicación, problemas de los ciclos del sueño, evitación de contactos sociales, cambios en el estado de ánimo y del comportamiento, trastorno psiquiátrico; alteración del concepto de higiene personal, problemas legales y financieros, incapacidad de entender instrucciones y mantener una conversación coherente. En la fase severa el enfermo tiene afectadas todas las funciones cognitivas y además se presenta pérdida de movilidad, incapacidad de reconocer personas conocidas, desorientación y pérdida de identidad personal, alteración de la percepción del dolor, falta de control de la musculatura, falta de la memoria reciente, pérdida del lenguaje coherente y ausencia de autonomía personal.

Todas estas manifestaciones de carácter psicocognitivo tienen una base de tipo neuromolecular, manifestándose a nivel neurofisiológico con una atrofia global en la cual el árbol dendrítico disminuye, causando de tal manera una pérdida significativa de sinapsis, que tiene como consecuencia la muerte neuronal. Las áreas cerebrales más afectadas son:

a) Los lóbulos frontales, que están relacionados con las actividades intelectuales y de memoria, se ocupan del control y la ejecución de las formas superiores de atención voluntaria. Cuando son comprometidos, los pacientes se distraen mucho, se fatigan al estar activos y al prestar atención a las órdenes verbales recibidas. Al estar dañados, generan pasividad en el comportamiento y falta de interés en lo que ocurre alrededor. A los pacientes les cuesta desarrollar acciones programadas y amplias como vestirse, usar el teléfono, hacer la cama, tomar un autobús, etc., por la falta de programación y por la alteración del orden de las etapas intermedias de las operaciones motoras.

b) Los lóbulos temporales, los cuales están involucrados en la organización y la percepción auditiva (zona auditiva primaria y secundaria). En los

enfermos de Alzheimer las zonas primarias auditivas están dañadas y por esta razón es necesario dirigirse a ellos con un tono de voz más elevado del normal. A lo largo de la enfermedad el paciente tenderá a no distinguir bien los sonidos y tal vez los fonemas de las palabras. Como consecuencia de estas limitaciones, se presentarán también dificultades en la denominación de objetos. Las lesiones temporales, parietales y frontales impedirán que el enfermo de Alzheimer pueda escribir adecuadamente, pronunciar y entender frases complejas.

c) Los lóbulos parietales, los cuales se encargan de las relaciones espaciales y de la orientación; un daño en estas zonas hace vivir a los enfermos una desorientación global. Presentan dificultades en la lectura de las agujas del reloj, porque no las identifican correctamente en el espacio. Sufren una pérdida de orientación espacial del propio cuerpo. Reconocen siempre menos las caras de los familiares. Presentan apraxia ideomotora, consistente en la dificultad de cumplir gestos simples con los brazos y las manos, y apraxia ideatoria, caracterizada por la dificultad en el manejo de los objetos. A nivel cognitivo presentan dificultades en entender la totalidad de una información, de hacer cálculos matemáticos simples y a nivel lingüístico tienen dificultad en entender las subordinadas de las frases.

d) Los lóbulos occipitales, los cuales están relacionados con la función visual, sea con el área primaria, no afectada directamente por parte de la EA, sea con el área visual secundaria, relacionada directamente con la enfermedad. Se manifiesta en los pacientes, una dificultad generalizada en el reconocimiento visual de las personas, en particular manera de las caras y de los objetos, no identificados si se presentan enmascarados. Debido a los problemas de atención, el *focus* está dirigido a un elemento a la vez.

e) El hipocampo, se trata de un área comprometida desde las primeras fases de la enfermedad, se manifiesta con una afectación de la memoria episódica y es la señal de alerta para los familiares, quienes se dan cuenta que



el paciente olvida cosas de la vida diaria que antes no olvidaba. Observaciones *post mortem* han mostrado la pérdida de neuronas y sinapsis como efecto del envejecimiento, y la formación de ovillos neurofibrilares, sobre todo en la zona CA1 de esta estructura.

f) En las primeras fases de EA, las zonas paralímbicasentorrinales presentan un acumulación de  $\beta$ -amiloideos.

Se considera importante para este propósito hacer una distinción entre las alteraciones neurofisiológicas normales de un anciano con respecto a un enfermo de Alzheimer. Por este objetivo se propone un esquema sinóptico de las principales diferencias:

Cuadro 1. Esquema sinóptico de las principales diferencias entre envejecimiento normal y patológico (García, 2005)	
ENVEJECIMIENTO CEREBRAL	ENFERMEDAD DE ALZHEIMER
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución del peso cerebral</li> <li>- Disminución del volumen cerebral</li> <li>- Aumento del tamaño ventricular</li> <li>- Aumento de tamaño de los <i>sulcis</i></li> <li>- Disminución del tamaño giral</li> <li>- Alteraciones neuronales</li> <li>- Alteraciones neurogliales</li> <li>- Pérdida de arborización dendrítica</li> <li>- Placas seniles-</li> <li>- Ovillos neurofibrilares</li> <li>- Cuerpo de Hirano</li> <li>- Degeneración granulovacuolar</li> <li>- Depósito de lipofucsina</li> <li>- Alteraciones neurocapilares</li> <li>- Depósito de metales</li> <li>- Depósito de melanina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neuropatología macroscópica</li> <li>- Pérdida del volumen cerebral</li> <li>- Pérdida de peso cerebral (80%-90%)</li> <li>- Ensanchamiento de Sulci (80%-95%)</li> <li>- Atrofia giral (60%-90%)</li> <li>- Reducción del grosor cortical (50%-70%)</li> <li>- Ensanchamiento ventricular (50%-100%)</li> <li>- Atrofia cerebral global (80%-100%)</li> <li>- Leucodistrofia (20%-30%)</li> <li>- Microinfartos (30%-70%)</li> <li>- Neuropatología microscópica.</li> <li>- Pérdida neuronal (80%-100%)</li> <li>- Regresión dendrítica (80%-100%)</li> <li>- Pérdida de densidad sináptica (80%-100%)</li> <li>- Nudos neurofibrilares (70%-100%)</li> <li>- Placas neuríticas (70%-100%)</li> <li>- Depósitos amiloides (100%)</li> <li>- Cuerpos de Hirano (60%-90%)</li> <li>- Cuerpos de Lewy (30%-90%)</li> <li>- Degeneración granulovacuolar (30%-80%)</li> <li>- Alteración de la sustancia blanca (30%-70%)</li> </ul>

Además es apropiado mencionar las alteraciones que se presentan en los neurotransmisores y neuropeptidos, con una consecuente disminución de

ellos. El Dr. Martínez Lage (García, 2005) ha propuesto el siguiente esquema sinóptico:

<b>Cuadro 2. Esquema sinóptico de las alteraciones en los neurotransmisores en la EA</b> (García, 2005)	
<b>NEUROTRANSMISORES</b>	<b>NEUROPEPTIDOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acetilcolina</li> <li>- Noroadrenalina</li> <li>- Serotonina Glutamato</li> <li>- Ácido gamma-aminobutírico (GABA)</li> <li>- Tetrahidrobiopterina</li> <li>- Somatostatina</li> <li>- Vasopresina</li> <li>- Neuropeptido Y</li> <li>- Sustancia P</li> <li>- Factor liberador de corticotropina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Somatostatina</li> <li>- Vasopresina</li> <li>- Neuropeptido Y</li> <li>- Sustancia P</li> <li>- Factor liberador de corticotropina</li> </ul>

Debido a estas alteraciones se presentan trastornos en varios sistemas cerebrales, entre los cuales, los más afectados, son el colinérgico, catecolaminérgico, serotoninérgico, histaminérgico y el neuropeptidérgico.

### **Alteración de la memoria en el envejecimiento normal y patológico**

La memoria es un proceso psicofisiológico multifactorial, que permite la codificación, el almacenamiento y la recuperación de las informaciones (Ballesteros y Montejo, 2002; Brasil-Neto, 2012), está estrechamente relacionada con la percepción, la atención, la inteligencia y la imaginación (Ballesteros Jiménez, 2006) y puede estar influida por otros procesos como la motivación, la emoción y el estado de inhibición de la persona (Goodman, Leong, y Packard, 2012).

La neurociencia cognitiva ha permitido estudiar con profundidad las relaciones que existen entre las funciones de la memoria y las redes neuronales, llegando a evidenciar la existencia de la plasticidad de las células nerviosas (Cabeza, Nyberg, y Park, 2005; Kullmann, Moreau, Bakiri,

y Nicholson, 2012) y el vínculo existente entre áreas cerebrales específicas y determinadas funciones mnemónicas. El sistema de memoria temporal-medio, por ejemplo, converge en la región del hipocampo y permite la recuperación consciente y voluntaria de las informaciones previamente aprendidas. Los estudios con lesiones cerebrales, de neuroimagen y estudios sobre la conducta, evidencian que el lóbulo temporal-medio y el diencéfalo constituyen los componentes más importantes de la memoria declarativa, particularmente sensible al deterioro neurológico que se manifiesta en la EA. Existe también una gran cantidad de datos que evidencian cómo las memorias explícita y episódica se ven afectadas también en el envejecimiento normal no patológico, no necesariamente asociado a una pérdida neuronal en el hipocampo (Attali y Dalla Barba, 2012; Ballesteros Jiménez, 2006; Sambataro et al., 2012).

Hay muchos factores que influyen en el proceso de memorización: la edad, la motivación, el estado de salud, el grado de instrucción, las estrategias usadas para memorizar unos particulares tipos de datos y otras características personales que pueden influenciar las modalidades y actitudes frente a una tarea de memorización. Desde el punto de vista psicológico, la memoria ha sido estudiada en sus partes específicas, con el objetivo de entender su funcionamiento. Generalmente los investigadores tienden a dividir el momento de memorización en tres fases:

a) *Elaprendizaje*, que podemos también definir como un proceso de codificación de la información; es un procedimiento activo e intencional, que involucra casi seguramente el uso de técnicas de diferentes formas. La falta de estrategias para memorizar no sólo empobrece el aprendizaje, sino que viene a ser una de las diferencias básicas entre los jóvenes y los ancianos.

b) *La retención* de las informaciones, puede ser inmediata o a largo plazo. Los psicólogos se ocupan de medir el porcentaje de retención, de olvido y de las interferencias que transcurren en las fases de memorización.

c) *La recuperación* de las informaciones, prevé que la persona sea perfectamente consciente de las estrategias usadas para almacenar, siendo de tal manera capaz de conocer muy bien las informaciones que se quieren recuperar; de la misma forma las estrategias de recuperación serán un acto voluntario e intencional. No existe un solo tipo de recuperación; los investigadores la han dividido en: recuerdo libre, recuerdo realizado con pistas, reconocimiento, recuperación por medio del contexto, ya sea físico, es decir el lugar en el cual se ha realizado el momento del aprendizaje, ya sea del estado emocional(Chainay, Michael, Vert-Pré, Landré, y Plasson, 2012; Talmi et al., 2012).

Los estudios neuropsicológicos llevan años tratando de poner en evidencia los cambios en los procesos de memoria que las personas sufren cuando se aproximan a la vejez. Los adultos mayores presentan un pensamiento más lento, es decir una capacidad de análisis y razonamiento ralentizada con respecto a los jóvenes. La falta de uso de estrategias de memorización hace que los ancianos pongan menos atención a la tarea que están realizando, sin lograr de tal manera inhibir las distracciones. Además emplearán más tiempo en aprender nuevas informaciones y necesitarán más ayudas externas para recuperarlas; contemporáneamente, vivirán muchos “huecos de memoria” o *lapses* (falsos recuerdos). Los neuropsicólogos piensan que los mayores demoran más en contestar a las preguntas de verificación, por un lado por el miedo de cometer errores, por el otro, por una objetiva pérdida de los trazos de recuerdos debido a diversas razones de tipo neurológico como pérdida de células nerviosas, una reducción del flujo sanguíneo en el cerebro, una reducción de oxigenación y una reducción de la actividad eléctrica(Concepcion y Padlan, 2010; Mazza, Marano, Traversi, Bria, y Mazza, 2011; Padurariu, Ciobica, Mavroudis, Fotiou, y Baloyannis, 2012).

En el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer la memoria es una de las facultades cognitivas superiores más seriamente afectadas. Los fenómenos más comunes son de amnesia, es decir la “imposibilidad total o parcial de recordar algo que se ha aprendido” (García, 2005). En la actualidad, se piensa que el fallo atañe tanto al almacenamiento, codificación o recuperación de la información. El sistema de memoria, a lo largo de la enfermedad de Alzheimer se compromete de forma paulatina y progresiva, pero no todos los tipos de memoria son afectados de la misma forma. Por esta razón, se ha afirmado, cada vez más, la consciencia de que la memoria humana es una facultad cognitiva que no hace referencia a un solo proceso fisiológico y que, por lo tanto, tiene que ser considerada como una entidad múltiple (Peraitay Arias, 2006).

### **Tipos de memoria**

La memoria y el aprendizaje son los dos aspectos cognitivos más delicados del declive, porque, cuando se producen fallos en estos sistemas, la vida del individuo sufre consecuencias importantes que perjudican el bienestar físico y mental de la persona. Cuando se habla de memoria es inevitable remitirse a las definiciones “clásicas” de memoria a corto plazo (MCP) y memoria a largo plazo (MLP), en referencia al tiempo de duración (Baddeley, 2012; Gallistel y Matzel, 2012). Algunos han considerado la primera como un continuo de la segunda, mientras que la mayoría de los investigadores está de acuerdo en considerar los dos sistemas como independientes, porque en algunos casos se ha encontrado un correcto funcionamiento de un sistema en detrimento del otro. Una de las contribuciones más relevantes en la clasificación de los sistemas de memoria ha sido proporcionada por Schacter y Tulving (1994), quienes han propuesto una diferenciación de la memoria con respecto a las informaciones que se quieren recordar (memoria

procedimental, representación perceptiva, semántica, memoria primaria, episódica). En el caso de los enfermos de Alzheimer, esta distinción ha contribuido de manera significativa al estudio selectivo de los varios *déficits* que se presentan a lo largo de la enfermedad, subrayando cuáles son los sistemas de memoria más preservados y cuáles las estrategias de rehabilitación adecuadas.

Según el esquema clásico de Schacter y Tulving (1994), la memoria primaria o de trabajo desempeña una memorización temporal que permite a la persona desarrollar tareas de razonamiento, comprensión y aprendizaje. Está involucrada en el procesamiento de los datos que se reciben desde el exterior, como por ejemplo entender el lenguaje, repetir material, razonar o aprender. Baddeley (2012) ha propuesto un modelo más avanzado de memoria a corto plazo definido como “memoria operativa” (MO), es decir un sistema compuesto por un bucle fonológico (involucrado en la gestión de las informaciones verbales), una agenda visoespacial (involucrada en la gestión de las informaciones visuales), y un ejecutivo central (que gestiona las dos primeras formas de memoria). La neuroimagen ha permitido verificar que el lazo articulatorio se asocia con la activación de la zona parietal inferior del hemisferio izquierdo y del área de Broca. La agenda visoespacial está asociada con las regiones témporo-occipital y las regiones temporales inferiores, es decir aquéllas relacionadas con las informaciones espaciales localizadas en las regiones parieto-occipital y prefrontales superiores, que involucran también el hemisferio derecho. El ejecutivo central está asociado con la parte dorso lateral de la corteza prefrontal (Baddeley, 2012; Rossi-Arnaud, Pieroni, Spataro, y Baddeley, 2012).

En los procesos de envejecimiento patológico, el sistema de Memoria Operativa (MO) puede verse afectado, generando dificultades en la gestión de

las informaciones. Cuando la tarea requiere una repetición inmediata del material y la cantidad es pequeña, no hay grandes diferencias en la ejecución dependiendo de la edad; en cambio, si se trata de una tarea con elevada demanda atencional, una manipulación activa del material o un cambio repentino entre el registro y el procesamiento, las diferencias de edad entre grupos (jóvenes-ancianos) son más marcadas, a causa de la disfunción de los lóbulos frontales, que reflejarían el declive del ejecutivo central (según el modelo de Baddeley), “abriendo las puertas” a un mayor número de interferencias y generando un problema de amplitud del recuerdo y unenlentecimiento en el procesamiento de las informaciones(Ballesteros, 2006; Peraitay Arias, 2006).

La corteza prefrontal además de estar implicada en las funciones de la memoria explícita, tiene también un papel importante en las habilidades cognitivas denominadas funciones ejecutivas, como por ejemplo la planificación de secuencias, de procesos dirigidos hacia la consecución de un objetivo, la inhibición de factores de distracción, manejo de varias tareas, solución de problemas, cálculo y aritmética mental. Si se comparan con los jóvenes, los mayores a la hora de realizar una tarea cognitiva demuestran la activación de las mismas áreas cerebrales, cuyas diferencias se manifiestan en la forma de interacción de estas últimas, en cuanto se pueden poner en marcha los procesos de compensación, es decir la activación de áreas cerebrales complementarias para desarrollar una específica tarea(Clément y Belleville, 2010, 2012; Grill-Spector, Henson, y Martin, 2006; Logan, Sanders, Snyder, Morris, y Buckner, 2002).

Con memoria a largo plazo (MLP), en cambio, se entiende una forma de almacenar las informaciones de manera “permanente o casi permanente”

(Ballesteros y Montejo, 2002; Caruana, Alexander, y Dudek, 2012; Gallistel y Matzel, 2012). La MLP se puede dividir en:

a) Memoria episódica, es decir la capacidad de recordar acontecimientos autobiográficos relativamente recientes. En el laboratorio se puede medir mediante el recuerdo libre de palabras, frases, historias o dibujos. Los resultados obtenidos demuestran que hay un descenso entre los 30 y 40 años, hasta los 70 y 80 años. En los ancianos la memoria episódica se ve más afectada con respecto a la memoria primaria, procedimental y en algunas tareas de memoria semántica, en cuanto el descenso está relacionado con un déficit de los procesos de atención, con una mala circulación sanguínea, que no permite la oxigenación eficaz de los tejidos cerebrales, y más en general, con una disfunción del lóbulo temporal medio que genera una atrofia del hipocampo. Los investigadores relacionan este déficit con la amnesia anterógrada, es decir un tipo de amnesia que se manifiesta cuando hay lesiones en el área temporal medial, y que tiene como consecuencia la imposibilidad, por parte de las personas, de memorizar nuevos hechos. Con observaciones más específicas (fMRI) se ha visto que la pérdida neuronal en esta área es muy pequeña para justificar un cambio importante en la memoria, tanto que el déficit puede reducirse, si a la hora de adquirir o recuperar nuevas informaciones, se proporciona a los pacientes un apoyo contextual (Gómez-Isla et al., 1996; Schacter, Gaesser, y Addis, 2012; Thomann et al., 2012). La memoria autobiográfica remota, en cambio, parece tener un acceso más facilitado. Los ancianos son capaces de recuperar informaciones de la vida pasada con facilidad, teniendo de ellas uno vívido recuerdo, y esto porque los acontecimientos han sido recuperados muchas veces a lo largo de la vida y por lo tanto repetidos con frecuencia.



En relación a la EA, se puede hablar de una relativa integridad de la memoria episódica retrógrada (recuerdos pertenecientes a la vida de la persona antes de la enfermedad) y un deterioro de la memoria episódica anterógrada (recuerdos pertenecientes a la vida de la persona después de la manifestación de la enfermedad). A pesar de estas distinciones, es muy difícil establecer un momento preciso en el cual la EA ha empezado a producir sus efectos devastadores; lo que se sabe es que desde las primeras fases, las áreas cerebrales involucradas en el daño encefálico, son el hipocampo, los lóbulos frontales, la corteza temporal y el cíngulo anterior (Pedro et al., 2012; Peraitay Arias, 2006; Shen et al., 2012). La memoria retrógrada, que hace referencia a hechos preferentemente autobiográficos, ha sido menos estudiada por motivos metodológicos. Las dificultades consisten en establecer la exactitud de las respuestas dadas, y establecer el correcto discernimiento entre las contestaciones y las confabulaciones (Foster y Valentine, 2001; Mammarella, Fairfield, y Cornoldi, 2007; Meilan et al., 2012). Las diferencias entre ancianos y enfermos son de tipo cuantitativo y cualitativo, y se caracterizan por la presencia de muchos falsos recuerdos. Los investigadores piensan que los fallos son de carácter organizativo, es decir producidos por falta de organización del material y por un pobre procesamiento de las informaciones, impidiendo de tal manera la creación de huellas permanentes (Peraitay Arias, 2006; Yubero, Gil, Paul, y Maestú, 2011).

b) La memoria semántica hace referencia a un conocimiento de hechos disociados del contexto en el cual se ha realizado el aprendizaje y aparentemente no tiene una fuerte relación con la edad, es decir el declive no aparece hasta alcanzar los 70 o 80 años. Codificar semánticamente el material anteriormente aprendido, genera un beneficio en la fase de recuerdo, si a la hora de recuperar las informaciones, se proporcionan pistas para una correcta decodificación. Los ancianos, por ejemplo, pueden tener los mismos

beneficios que los jóvenes, en cuanto la forma estructurada del material (organización semántica) puede favorecer la recuperación voluntaria de los elementos aprendidos (Badham, Estes, y Maylor, 2012; Hudon, Villeneuve, y Belleville, 2011).

La memoria semántica sufre un tipo de deterioro diferente con respecto a los otros sistemas de memoria: las áreas cerebrales interesadas son la corteza temporal y frontal izquierda, las regiones témporo-parietal y prefrontal (Hart et al., 2012; Ursino, Cuppini, y Magosso, 2011). Con lesiones de estos tipos el enfermo de Alzheimer tendrá problema en encontrar palabras para expresarse, sufriendo de tal manera anomia, tendrá también problemas de fluidez verbal y de categorías semánticas. Actualmente se piensa que los fallos de la memoria semántica pueden enmascarse mejor en los primeros estadios de la EA, especialmente cuando el paciente tiene una reserva cognitiva significativa y ha tenido la posibilidad de instruirse a lo largo de muchos años.

c) La memoria espacial sufre también un descenso con la edad. Un experimento realizado por Uttl y Graf (1993) evaluó el recuerdo de los visitantes de un museo con edades entre los 15 y 74 años, a los que se pidió recordar la disposición espacial de la exposición. Los autores vieron que los participantes con más de 55 años de edad mostraban un descenso en el recuerdo. Se constató también que el déficit estaba relacionado con el recuerdo asociado a informaciones semánticas.

d) Memoria procedimental, es decir un conjunto de habilidades motrices y cognitivas asociadas a un componente automático que no implica necesariamente el recuerdo consciente del primer episodio de aprendizaje; por esta razón se habla también de memoria implícita que no parece estar afectada por el envejecimiento (Dennis y Cabeza, 2011; Dew y Giovanello, 2010). El

interés por parte de los investigadores en el estudio de la memoria implícita, que ha aumentado en los últimos años, ha permitido muchos avances gracias a las herramientas ofrecidas por la neuropsicología. Se ha podido comprobar cómo este tipo de memoria usa un circuito neuronal diferente a la memoria explícita, abriendo de tal manera una puerta para el desarrollo de nuevas técnicas de rehabilitación. La memoria implícita, parece ser “un tipo especial de memoria”, porque está caracterizada por un conjunto de mecanismos de aprendizaje resistentes al olvido y que se mantienen constantes a lo largo del ciclo vital de una persona (Curran y Hancock, 2007; Martins y Lloyd-Jones, 2006).

### **Conclusiones**

Cuando se habla de envejecimiento, erróneamente se hace referencia a un declive cognitivo generalizado, donde eventuales déficits son considerados normales a lo largo del transcurso de los años. Si es verdad que existen objetivos cambios neurofisiológicos que condicionan las funciones cognitivas, no es “ciencia cierta” que un anciano normal deje de aprender nuevas informaciones y sea incapaz de codificar en forma apropiada los estímulos en entrada. Al mismo tiempo resulta complicado hablar de “envejecimiento patológico”, porque en las primeras fases del desarrollo de una demencia, las diferencias entre la “normalidad y la patología” son tan sutiles que un abordaje tradicional, a la hora de diagnosticar un déficit, puede resultar limitado, en cuanto los síntomas son enmascarados. Por esta razón lo más apropiado es combinar las pruebas neuropsicológicas con las nuevas tecnologías (fMRI Resonancia Magnética funcional; PET tomografía por emisión de positrones) permitiendo de tal manera un cuadro del paciente más objetivo y fiable. En lo específico, cuando el diagnóstico se dirige a “las facultades cognitivas superiores”(atención, memoria, lenguaje etc.) y tiene

como finalidad la creación de un abordaje de rehabilitación adecuado, es necesario tener en consideración fenómenos como la plasticidad neuronal, la reserva cognitiva, las áreas cerebrales involucradas (dañadas o preservadas) etc., porque pueden influenciarla creación del perfil neuropsicológico de los pacientes.

Como se verá en el capítulo siguiente, el concepto de “rehabilitación” es muy amplio y solo recientemente se está desarrollando una conciencia madura del tema, en cuanto resulta claro que es un proceso multimodal, donde es necesario planificar el tipo de intervención, considerando los aspectos biopsicológicos de los pacientes y contemplando también una intervención farmacológica. De esta forma la rehabilitación tendrá la posibilidad de expresar todo su potencial y tener éxito cuando esté bien planificada y dirigida, bien sea a un déficit específico cuya finalidad es fortalecer e implementar una facultad cognitiva concreta, bien sea a un conjunto de problemáticas neurocognitivas, donde un programa más completo de estimulación integral pueda abarcar diferentes niveles del individuo, con la finalidad de promover la plasticidad neuronal a lo largo de un paulatino progreso del deterioro cognitivo.

## REHABILITACIÓN COGNITIVA

### **Introducción, finalidades y críticas**

En las últimas dos décadas, la rehabilitación neuropsicológica ha adquirido una importancia creciente en diversos campos de la investigación como la medicina, las neurociencias y la neuropsicología. Gracias a los avances tecnológicos y al constante esfuerzo por parte de la comunidad científica internacional, el conocimiento clínico ha permitido teorizar y concretizar nuevas perspectivas de intervención que tienen su enfoque en la evidencia de que el cerebro de un adulto, a pesar de un trauma o una lesión, sigue manteniendo un nivel de reestructuración y reorganización cerebral (plasticidad neuronal) cuyos mecanismos son favorecidos y fortalecidos cuando el paciente se encuentra en un entorno enriquecido y bajo un programa de estimulación cognitiva (Arango, 2006; Boggio et al., 2011; Stuss, 2011). En este sentido, Robertson (2013) sugiere que la recuperación de un daño cerebral es más rápida y eficaz cuando la facultad cognitiva implica diferentes circuitos neuronales (como por ejemplo una afasia provocada por un ictus), mientras que en otros casos, como por ejemplo en la hemianopsia, la recuperación será lenta y menos eficaz por la falta de circuitos alternativos capaces de compensar el déficit (Mannan, Pambakian, y Kennard, 2010; Pouget et al., 2012; Wilson, 2009).

Los procesos de rehabilitación neuropsicológica tienen como finalidad la “reducción del déficit” (Wilson, 2009) mediante la recuperación de las funciones cognitivas perdidas o dañadas. En concreto, el tratamiento está dirigido a encontrar una manera de encauzar el déficit cognitivo por medio de muy diferentes estrategias de compensación. Por estas razones la rehabilitación es un trabajo de equipo donde participan activamente los

pacientes, los familiares o los cuidadores y los profesionales de diferentes campos, cuyos objetivos son mejorar el estado físico, psíquico y social, mediante la restauración de las habilidades perdidas y/o la reorganización del entorno ofreciendo ayudas bien sea a los pacientes o a sus cuidadores (Spector, Davies, Woods, y Orrell, 2000).

Clare y Woods(2001)han definido la rehabilitación neuropsicológica como un proceso multimodal donde, a la hora de abordar una intervención, los investigadores y los profesionales deben considerar las bases biológicas, psicológicas y ambientales que puedan influir en la actuación y en el rendimiento de una intervención. Por estas motivaciones no es suficiente planificar la problemática solo mediante estrategias cognitivas, que miran a mejorar la percepción, la atención, la codificación y la recuperación de las informaciones, sino que es oportuno considerar los aspectos biopsicológicos y planificar también una intervención farmacológica, que resulte ser más eficaz, cuando se realiza junto a una intervención cognitiva (Voigt-Radloff y Hüll, 2011). Un estudio llevado a cabo por DeVreese, Belloi, Finelli, y Neri(1998)ha demostrado que el grupo de ancianos normales y personas con demencia que recibían un programa de entrenamiento cognitivo, junto a un tratamiento farmacológico mediante inhibidores de la recaptación del acetilcolina (AChEI), han tenido un mayor beneficio en tareas de memoria episódica, semántica y autobiográfica, respecto a un grupo control que había recibido un tratamiento farmacológico placebo y que no había recibido el entrenamiento cognitivo. Por estas razones es importante considerar la gravedad de la demencia y adaptarse a la condición en la cual se empieza el proceso de rehabilitación (Giordano et al., 2010; Yesavage et al., 2008).

Los objetivos de una intervención, bajo estos puntos de vista, se enfocan principalmente en la disminución de los trastornos cognitivos por medio de

estrategias de compensación (Lövdén, Brehmer, Li, y Lindenberger, 2012; Tucker y Stern, 2011) y en la promoción de la autonomía de los pacientes favoreciendo su adaptación social. En la mayoría de los casos la obtención de estos resultados prevé un cambio de comportamiento, no siempre fácil de alcanzar, en cuanto que es necesario superar todas las creencias que las personas tienen respecto a su propia memoria.

En el caso específico de la EA, el proceso de rehabilitación es constituido por “toda estrategia o técnica de intervención que se proponga posibilitar a los pacientes y sus familias a vivir, manejar, evitar, reducir o sobrellevar las alteraciones” (Wilson, 2009). Los objetivos son mejorar la calidad de vida, y hasta donde se pueda, enlentecer el proceso degenerativo del sistema nervioso central, promover la independencia y optimizar el rendimiento cognitivo. Para alcanzar todos estos objetivos es necesario, por lo tanto, considerar la rehabilitación neuropsicológica como algo que evolucione en el tiempo y que se adapte a la progresión de la enfermedad. No es lo mismo planificar una intervención en las primeras fases de la EA, donde las personas pueden beneficiarse más de las terapias gracias a los procesos de reorganización del cerebro (neuroplasticidad) o desarrollarla en las fases moderadas o avanzadas, donde muchos sistemas cognitivos están totalmente afectados y un abordaje tradicional encontraría muchas dificultades para ser aplicado. En esta perspectiva la intervención puede ser dirigida a un aspecto específico del déficit o involucrar un programa completo que trate de desarrollar una abordaje holístico (Clare, 2008).

Además de los problemas debido al diseño de los objetivos de las intervenciones, también se ha debatido los problemas provenientes de los diseños metodológicos a la hora de analizar la eficacia de las intervenciones. En la actualidad, los estudios de la EA se focalizan mayormente en una

comparación entre un grupo control, constituido por ancianos normales, un grupo que presenta un deterioro cognitivo leve (DCL) y un grupo que presenta fase leve o moderada de la EA. En los tres casos, la intervención neuropsicológica ha generado un beneficio demostrando que, a pesar de las limitaciones, es posible generar un aprendizaje también en las personas con demencia. Al mismo tiempo es obligado precisar que las modalidades de aprendizaje no siguen los mismos procesos entre los tres grupos, en cuanto las personas con demencia necesitan mayores ayudas a la hora de codificar y recuperar las informaciones.

El último aspecto que define el objetivo de la rehabilitación cognitiva es la definición de cuáles son los elementos sobre los que es eficaz la intervención. Que la rehabilitación cognitiva tenga su eficacia en los pacientes con demencia, ha tratado de ser demostrado por una gran variedad de estudios sobre muy diferentes tipos de áreas psicológicas y cognitivas. Se ha visto, por ejemplo, que trabajar con la estimulación mental por medio de la asociación y del *problem solving* produce beneficios en la rapidez de ejecución tanto a pacientes con demencia como a sus familiares (Robinson et al., 2011; Tardif y Simard, 2011; Zarit, Zarit, y Reever, 1982); además estimular la memoria, mediante actividades placenteras y lectura de novelas, disminuye el estado depresivo y mejora la ejecución cognitiva, cuando la rehabilitación está dirigida a los pacientes y a los cuidadores (Fialho, Köenig, Santos, Barbosa, y Caramelli, 2012; Moore, Sandman, McGrady, y Kesslak, 2001).

Gracias a la resonancia magnética funcional se ha podido observar que las mejoras se producen también por una múltiple activación de áreas cerebrales que sugeriría un fenómeno compensatorio en aquellos pacientes, enfermos de Alzheimer, que hayan hecho uso de las estrategias de codificación semántica a la hora de memorizar nuevas informaciones, activando de tal manera la



corteza prefrontal bilateral y dorso lateral respecto a un grupo control (ancianos normales) que ha activado la corteza prefrontal izquierda, las áreas temporales corticales y el área posterior cortical (Grady, McIntosh, y Beig, 2003). El mismo fenómeno compensatorio se ha observado en los enfermos de Alzheimer, a la hora de realizar un aprendizaje asociativo (nombres de personas asociados a las características del rostros) en el cual el hipocampo ha visto reducida su actividad a favor de un aumento de activación en el área medial posterior del cíngulo, de las áreas frontales y parietales (Sperling, Bates, y Chua, 2003). Lo mismo se ha podido observar cuando en la ejecución de una tarea de emparejamiento de letras presentadas en distintas condiciones (mismo hemisferio y campo visual o campo visual opuesto a un hemisferio) se ha producido una activación bilateral del cerebro a pesar de una temprana atrofia del cuerpo calloso (Bangen et al., 2012; Reuter-Lorenz, Stanczak, y Miller, 1999; Weis et al., 2011). El fenómeno compensatorio se ha observado también en tareas de memorización verbal con la activación del área izquierda de la corteza ventral lateral prefrontal, la corteza premotora y el área parietal (Cabeza, Nyberg, y Park, 2005) o una activación bihemisférica de la corteza prefrontal (Reuter-Lorenz y Stanczak, 2000).

Con la metodología PET se ha podido observar que la codificación intencional y el nivel de procesamiento de las informaciones, en adultos jóvenes y ancianos, mediante la utilización de imágenes y de palabras, ha activado los mismos circuitos neuronales, diferenciando los grupos por la amplitud de activación (Froger, Taconnat, Landré, Beigneux, y Isingrini, 2009; Grady, Bernstein, Beig, y Siegenthaler, 2002; Logan, Sanders, Snyder, Morris, y Buckner, 2002; Lustig et al., 2003).

A pesar del creciente interés suscitado y de las evidencias experimentales que confirman sus beneficios, la rehabilitación cognitiva no ha estado exenta

de críticas, en cuanto su creación y su desarrollo son relativamente recientes. En muchos casos a la hora de planificar un proceso de intervención neuropsicológica no se ha tomado en consideración la heterogeneidad de los pacientes y los fallos cognitivos han sido considerados como algo homogéneos. Cuando se ha intentado restaurar facultades como la memoria, las mejoras obtenidas en las terapias no han sido transferidas a las tareas de la vida diaria y los resultados no han sido comprobados por medio de pruebas neuropsicológicas estandarizadas o procedimientos contrastados científicamente. Cuando a lo largo de un entrenamiento cognitivo se han introducidos *test* y *post-test*, ha sido difícil comprobar las mejoras obtenidas en las pruebas estandarizadas adecuadas (Davis, Massman, y Doody, 2001; Verhaeghen, Marcoen, y Goossens, 1992).

En el caso específico de la demencia, es necesario tener mucho cuidado a la hora de diseñar un abordaje de rehabilitación en la esfera de la cognición humana, en cuanto que la progresión de la enfermedad podría frustrar los esfuerzos realizados (Cotelli, Manenti, y Zanetti, 2012; Nair, Ferguson, Stark, y Lincoln, 2012; Rabins, 1998). Ciertamente es que la rehabilitación neuropsicológica encuentra su máxima expresión cuando se toma en consideración el momento evolutivo de la enfermedad, ofreciendo sus máximos beneficios cuando el daño cerebral no es progresivo o cuando está dirigida a las fases iniciales de un trastorno neurodegenerativo, donde existen más posibilidades de explotar las capacidades preservadas (Kinsella et al., 2009; Miotto et al., 2012; Wilson y Watson, 1996). Por esta razón es oportuno considerar algunas variables que puedan influir en el rendimiento de los pacientes y definir los tipos de abordajes que se analizarán a continuación (Arango, 2006). Es necesario, por lo tanto considerar: a) el estadio evolutivo de la enfermedad; b) el estado clínico general del paciente; c) la presencia de sintomatología psiquiátrica; d) el tratamiento farmacológico; e) la

personalidad previa; f) el nivel sociocultural; g) las características del entorno familiar; h) la institucionalización.

### **Tipos de abordajes**

En líneas generales, cuando se habla de intervención cognitiva, es necesario tomar en consideración el amplio abanico de posibilidades y potencialidades que se concretan bajo esta definición. En primer lugar casi todos los tipos de abordajes remontan a unos principios comunes típicos de la rehabilitación cognitiva; es fundamental que un proceso de rehabilitación logre enfocarse de forma específica en el tipo de paciente y enfermedad con que se trabaja, por esta razón no será lo mismo desarrollar un plan de intervención en ancianos normales, pacientes con deterioro cognitivo leve, con demencia leve o moderada y con pacientes que presentan síntomas de una grave demencia tipo Alzheimer. Al mismo tiempo es importante evaluar la capacidad y la voluntad, por parte de las personas, de involucrarse en las tareas de rehabilitación, requiriendo estas últimas una participación activa para que se logren los beneficios. Por último, y no menos importante, una intervención cognitiva necesita una planificación estratégica, para que logre hacer énfasis y por lo tanto uso, de aquellas áreas y facultades cognitivas en ciertas formas preservadas o menos dañadas. En función de estas premisas, los investigadores han considerado oportuno clasificarlos tratamientos y las intervenciones en la demencia. Según la clasificación de Barandiarán, Manubens, Berthier y Barquero (2002) podemos clasificar los tratamientos en: a) Programas de estimulación y actividad, donde encontramos la terapia de la orientación a la realidad (OR); la reminiscencia; la musicoterapia, la actividad física y los programas de psicoestimulación integrales. b) Reestructuración ambiental. c) Técnicas de modificación de conducta. d) Programas para familiares. e) Entrenamiento de capacidades cognitivas específicas. f) Nuevas

intervenciones, donde encontramos programas interactivos con ordenadores y programa inter-generacional (metodología Montessori). Mas en general, aparte del enfoque específico que cada intervención tiene, se puede hacer una ulterior macro diferenciación. Existen intervenciones específicas, cuya finalidad es fortalecer e implementar una facultad cognitiva concreta, como por ejemplo la memoria, la atención, el lenguaje, etc., haciendo uso de técnicas o estrategias diseñadas y estudiadas para un tipo específico de exigencia. Por el otro lado existen programas más completos de estimulación integral como el *Programa de Actuación Cognitiva Integral en Demencias (PACID)*, (Meilán, y Carro, 2011), el *Programa de psicoestimulación Integral (PPI)*, (Tárraga, 2001); *SmartBrain* (Fundación ACE), *Estimulación Cognitiva* (Martínez Rodríguez, 2002); *Programa Gradior* (Franco et al., 2000); *Activemos la mente* (Peña-Casanova, 1999) que abarcan diferentes niveles del individuo como el funcional, el cognitivo, psico-afectivo y relacional, con la finalidad de fomentar la plasticidad neuronal a lo largo de un paulatino progreso del deterioro cognitivo.

En lo específico, el abordaje cognitivo orientado a la estimulación de la memoria, ha recibido mucha atención en los últimos años por parte de los investigadores, en cuanto es una facultad cognitiva de las primeras a sufrir alteraciones significativas en la EA (Dröes, Van der Roest, Van Mierlo, y Meiland, 2011; Wilson, 2009). Más concretamente, para permitir a los enfermos de Alzheimer seguir memorizando nuevas informaciones o restablecer aprendizajes perdidos se usan unas series de estrategias que tienen como finalidad facilitar la codificación y la recuperación de las informaciones, apoyándose en capacidades preservadas y moldeando el entorno en manera tal que favorezca el desarrollo de las actividades cognitivas. Entrenar la memoria por lo tanto, significa adiestrarse «[...] de modo sistemático en la utilización, control y condicionamiento del proceso, estrategias, técnicas y vivencias

implicadas en el funcionamiento de la memoria y de la mejora de su rendimiento» (Ballesteros y Montejo, 2002). El entrenamiento está dirigido al uso de estrategias de memorización como asociación, visualización, categorización y metamemoria (es decir el conocimiento subjetivo de la memoria). Brindar el mayor número de apoyos posibles mediante una codificación multimodal (representaciones motoras, imaginativas, verbales y sensoriales), significa involucrar áreas cerebrales que no sufren un daño tan importante para comprometer el avance de las tareas. Un ejemplo muy conocido es el así llamado “efecto de la superioridad de las imágenes” (Morris, 1996) en relación a otra forma de presentar el material que se va a memorizar (Fawcett, Quinlan, y Taylor, 2012; Hockley y Bancroft, 2011). Muchos son los estudios que han demostrado como una codificación multimodal (verbal, visual, procedimental) ofrecida a enfermos de Alzheimer, genera beneficios en los procesos de aprendizaje, favoreciendo el proceso de codificación, aumentando el nivel de elaboración de las informaciones, mejorando el rendimiento mnemónico cuando, bien sea en la codificación bien en la recuperación, se ofrecen pistas y ayudas (Reuter, Mehnert, Sammer, Oechsner, y Engelhardt, 2012). Además la implicación de los aspectos emocionales involucrados en aprendizajes implícitos, ha podido aumentar la percepción sensorial, generar un aumento de la atención y del interés e incrementar la velocidad de respuesta y de ejecución de las tareas (Clare y Woods, 2004; Cotelli, Manenti, Zanetti, y Miniussi, 2012; Cotelli, Manenti, y Zanetti, 2012; Zanetti et al., 2001).

La rehabilitación cognitiva, orientada a la estimulación y fortalecimiento de la memoria, puede también encontrar su desarrollo en una serie de actividades que utilizan ayudas de memoria externas (Kurz, Pohl, Ramsenthaler, y Sorg, 2009; Ptak, der Linden, y Schnider, 2010), es decir un conjunto de herramientas como agendas, alarmas, cuaderno de notas, post-it,

ordenadores y también una adecuada reorganización del ambiente para favorecer el desarrollo de las tareas de memoria de la vida diaria. Las ayudas externas pueden tener una función de “alerta”, por medio de aparatos electrónicos o mecánicos, que marcan una hora específica y recuerdan el cumplimiento de una acción en un determinado momento y lugar, o permitir el apunte en soportes electrónicos o en papel, de notas o pequeños apuntes. Para estas tareas existen también aparatos que posibilitan una gestión multimodal de las informaciones, permitiendo grabar notas de voz, asociar una nota a una imagen o fotografía y poner a éstas una etiqueta bajo forma escrita, para su identificación. Existen también estrategias que utilizan objetos comunes o especiales (una escultura, fotografía o un cuadro) puestos en lugares específicos para recordar el cumplimiento de una acción que se repite cotidianamente.

En contraposición a las estrategias externas de recuerdo existen también estrategias internas (Birren, Sloane, y Cohen, 1992) que se basan en el desarrollo de técnicas que utilizan los recursos internos de las personas (Tardif y Simard, 2011; Youn, Lee, Kim, y Ryu, 2011). Son conocidas como mnemotécnicas o estrategias de memoria, cuyo objetivo es facilitar el proceso de adquisición y de codificación (Cermak y Craik, 1979), haciendo de la memorización un proceso más sencillo y rápido (Clare, Wilson, Breen, y Hodges, 1999; Morris, 1996). Las estrategias mnemónicas se pueden definir como un particular método de aprendizaje para la memorización de un material específico bajo determinadas condiciones. Existen diferentes técnicas de memorización que se basan en la simple repetición, en la elaboración semántica, en el uso de estrategias de imaginación o en la organización del material. Las técnicas mnemotécnicas más conocidas y basadas en los procesos de imaginación son las técnicas de los *loci* y de las palabras claves, cuyas ventajas se relacionan con un tipo de aprendizaje específico. Las

técnicas de memorización están compuestas por unas secuencias de operaciones que utilizan diferentes aspectos cognitivos y neurofisiológicos. Equivocarse o fallar en una de estas fases, puede influenciar el rendimiento final o la interrupción de la secuencia completa. Sin embargo, una intervención cognitiva basada en las estrategias de memorización tiene mucha posibilidad de éxito en cuanto existe un sustrato biológico que hace uso de la así llamada “reserva cognitiva”, relacionada con aquellas áreas cerebrales que generalmente no se activan en un normal procesamiento de las informaciones. Además, la reserva cognitiva, está relacionada con la plasticidad neuronal, es decir con aspectos fisiológicos y anatómicos del cerebro (Ballesteros y Montejo, 2002), que permiten generar modificaciones sinápticas mediante el crecimiento dendrítico, manifestándose a nivel cognitivo con una actitud dinámica frente a nuevas memorizaciones. De hecho, a pesar que los ancianos puedan perder el 20% de la masa cerebral, durante años no muestran signo de deterioro gracias a la reserva cognitiva. La estimulación cognitiva actuaría en el sustrato biológico de los pacientes, permitiendo un proceso de plasticidad neuronal, de formación y restauración de sinapsis. «Concretamente, algunos autores [...] afirman que la Rehabilitación Cognitiva es una terapia innovadora, clínicamente eficaz y pragmáticamente útil, con gran potencial para ser aplicada dentro de una nueva cultura de cuidado del enfermo de Alzheimer, de modo más gradual y proactivo» (Bird, 2001; Clare, 2008). Por esta razón se ve apropiado analizar con más detalles las características de las mnemotécnicas, con un enfoque específico a las técnicas de visualización, siendo estas últimas el fulcro de la parte experimental en el presente trabajo de investigación.

### **Las estrategias mnemónicas**

Generalmente las estrategias mnemónicas se dividen en: a) verbales, cuando el procesamiento ocurre a un nivel lingüístico mediante la simple repetición, la formación de acrónimos, acrósticos, búsqueda alfabética, historias o rimas. En este ámbito, la más usada es la repetición verbal, que a pesar de su sencillez y facilidad de uso no es la más eficaz en cuanto que se ha comprobado que la capacidad de retención no está relacionada con el número de repeticiones efectuadas (Hintzman, 2010; Lam y Watson, 2010; Wahlheim, Finn, y Jacoby, 2012). En algunos casos se usan sistemas más sofisticados, especialmente cuando el material que se desea adquirir es abstracto, como en el caso de los números; en esta circunstancia, y de manera totalmente arbitraria, se asocia una letra del abecedario a cada número desde el cero al nueve y con las secuencias de letras se intenta crear palabras o frases de sentido (González, Amor, y Campos, 2003; Hill, Bäckman y Neely, 2000). b) Visuales, cuando la codificación se realiza mediante la creación y manipulación de imágenes mentales (Juncos-Rabadán, Pereiro, y Rodríguez, 2005; Rademaker y Pearson, 2012). En estos sistemas van incluidos el método de las historias, de los *loci* (Tardif y Simard, 2011; Yates y de Liaño, 2005), de la asociación nombre rostro (Cavallini, Dunlosky, Bottiroli, Hertzog, y Vecchi, 2010), del método de las palabras clave y más en general de las técnicas de visualización. c) Motoras, cuando en los procesos de adquisición de las informaciones, se involucra la memoria implícita, más concretamente la procedimental, mediante la realización de movimientos corporales que puedan ser cercanos a los aspectos semánticos de las informaciones.

A estos tres ámbitos de aplicación se pueden añadir algunas técnicas específicas, como por ejemplo: a) La recuperación espaciada de las informaciones, más eficaz que la adquisición masiva (Hopper, Drefs, Bayles, Tomoeda, y Dinu, 2010; Logan y Balota, 2008); consiste en evaluar a



intervalos de tiempos siempre mayores la capacidad de recuperación. b) El método de las claves evanescentes (Hopper et al., 2012), que facilita el proceso de adquisición mediante la utilización de claves silábicas que desaparecen poco a poco a medida que la información es presentada. Kixmiller (2002) utilizó con éxito estas técnicas para el aprendizaje de citas (horas y días en los cuales tomar medicamentos y operaciones futuras) en enfermos de Alzheimer. Grandmaison (2003) trabajó con 17 pacientes enfermos de Alzheimer para el aprendizaje de nuevas informaciones, obteniendo un incremento significativo, si es comparado con un grupo control. c) El método de aprendizaje sin errores (Li y Liu, 2012; Middleton y Schwartz, 2012), que prevé la adquisición de nuevas informaciones mediante la ausencia de errores los cuales podrían causar interferencias a la hora de recuperar el material aprendido. Clare y Woods(2004) usaron con éxito esta técnica con pacientes EA para el aprendizaje de los nombres de personas asociados a sus rostros. Lekeu, Wojtasik, Van der Linden, y Salmon(2002)utilizaron la técnica para enseñar a los enfermos de Alzheimer el uso de un teléfono móvil y sus funciones internas. d) El método PQRSST, donde P = *Preview*, es decir, echar un vistazo general al material que sucesivamente se procesará y memorizará; Q =*Question*, es decir, hacerse preguntas acerca del material, que puedan orientar las personas a una exposición lineal y consecutiva de los contenidos; R=*Read*, es decir, leer atentamente el material, haciéndose guiar por las preguntas hechas anteriormente, el objetivo es individuar “las palabras claves” del texto; S=*State*, es decir, contestar a las preguntas en la mejor manera posible; T = *Test*, es decir, hacer periódicamente una verificación del material adquirido (Wilson, 2009). e) El *Video training*.Se trata de un entrenamiento hecho por medio de herramientas visuales que resulta ser más beneficioso para los participantes en cuanto no sólo son facilitados en la comprensión de las instrucciones, sino que los estímulos perceptivos son proporcionados por los

canales visual y verbal, generando de tal manera el efecto de “facilitación por medio de las imágenes”(Cherry, Hawley, Jackson, y Volafova, 2008; Hockley, 2008).

En general es oportuno precisar que no hay una superioridad de un método respecto a otro, una estrategia puede ser eficaz en una situación específica y no en otra, por lo tanto es oportuno considerar la posibilidad de utilizar más de una estrategia para alcanzar un resultado satisfactorio. A continuación se analizarán de forma más específica el origen, el funcionamiento, las características y las aplicaciones terapéuticas de las mnemotécnicas visuales, proponiendo un enfoque en aquellos aspectos que no han permitido el desarrollo de una alternativa y eficaz metodología de aprendizaje en personas con síntomas demenciales.

### **Las mnemotécnicas visuales**

Las mnemotécnicas visuales son conocidas desde la antigüedad bajo el nombre de “arte de la memoria” y tienen una tradición literaria de más de 2500 años. El arte de la memoria es una disciplina que involucra toda la cultura clásica en referencia a una «arte de entrenar y ayudar la memoria con estrategias apropiadas». El arte de la memoria es una actividad del ingenio que se manifiesta con una capacidad o habilidad adquirida por medio del uso de estrategias cognitivas específicas, cuyo objetivo es facilitar la adquisición, elaboración y almacenamiento de las informaciones.

El arte de la memoria ha sido clasificado como una de las cinco partes de la retórica. Cicerón, en *El Orador*, relata el origen de esta disciplina atribuyéndola a Simónides de Ceos (556-468 a. C. circa), poeta citarista perteneciente a los presocráticos, llamado “lengua de miel” por el uso de elegantes imágenes metafóricas que usaba en sus composiciones. Un día

Simónides fue invitado en casa de un influyente y rico hombre de aquella época de nombre Escopa, para quien había compuesto una oda, en la que exaltaba sus cualidades. Mientras se celebraba el momento, Simónides fue llamado con urgencia a atender a dos jóvenes que preguntaban por él. Cuando regresó el techo del edificio se había derrumbado, matando a todos lo que estaban en la sala. Solo Simónides fue capaz de reconocer las personas desfiguradas en las caras, gracias al recuerdo que él tenía de la posición de cada uno en el salón. Desde entonces se entendió que el orden y la secuencia junto a los lugares, generaban muchos beneficios para la memoria. Por esta razón, quien quería entrenarse en el fortalecimiento de la memoria, debía representarse, en la mente, lugares (*loci*) reales y poner en ellos las imágenes de las informaciones que se querían memorizar, el orden de los lugares permitía reconstruir el orden de las informaciones; desde aquí nació la que hoy en día se conoce como técnica de los *loci* (sistema de los lugares).

Más en general se puede afirmar que la técnica de los lugares ha sido la base para la construcción de todas aquellas técnicas que se centran en la visualización. Higbee (2001) estableció algunos principios básicos capaces de explicar el funcionamiento y la eficacia de estas técnicas. Igual que un aprendizaje normal, las estrategias de memorización permiten dar significado al material por medio de una codificación visual, también a informaciones que por su naturaleza no lo poseen (como es el caso de los números). Aumentar el grado de significación equivale a generar una codificación profunda, que proporciona a la información una estructura “familiar”, fácilmente gestionable en la memoria, reduciendo de tal manera las interferencias que se generan a la hora de adquirir y recuperar el material. Al mismo tiempo, la aplicación de la mnemotécnica, permite organizar el material de forma jerárquica, por medio de la ubicación de las informaciones (imágenes mentales) en los contenedores mnemónicos (lugares de la memoria). Este procedimiento favorece la

codificación, mejora la gestión del material que carece de organización intrínseca y resulta beneficioso bien sea para el material verbal, como para el imaginativo (González, García, Campos, 2003). La generación de todos estos procedimientos, inevitablemente, aumenta el *arousal*, que a su vez mejora el rendimiento cognitivo. Para que la técnica de memorización sea transferible a un proceso de aprendizaje, es necesario que en ella existan un “conjuntos de reglas” capaces de adaptarse al tipo de material que se va a memorizar, por lo tanto todo esto quiere decir que antes de aplicar con eficacia un “sistema mnemónico” es necesario aprender previamente un conjunto de principios.

Las mnemotécnicas visuales implican la intervención sobre las tres fases del aprendizaje: codificación, almacenamiento y recuperación. La fase de codificación se realiza generalmente con la conversión en imágenes de los ítems que se van a memorizar. En el caso de las palabras, o más en general de un texto, las imágenes pueden ser una interpretación literal de los vocablos (p. ej. a la palabra “silla” corresponderá la imagen de una “silla”) o conceptual (al concepto de “declaración de estado de guerra”, corresponderá un cañón). Cuando los *ítems* no son concretos, como es el caso de los números o de las palabras abstractas, se utilizan un código de conversión fonética para los primeros y la técnica de asonancia para los segundos. Por ejemplo, la palabra “almacenamiento” puede ser descompuesta en alma, cena y miento. Por lo tanto se puede imaginar de cenar, con la alma gemela, mientras le se cuenta una mentira muy gorda.

Visualizar no es suficiente para que se reconstruyan correctamente unos recuerdos procesados de esta forma, muy a menudo son necesarias muchas imágenes para un mismo concepto. Por esta razón es necesario ordenar en sucesión las imágenes y, cuando la necesidad lo requiere, almacenarlas en los lugares de la memoria. La forma más común de ordenación de las imágenes

ocurre por medio del sistema de enlace, que prevé la creación de una imagen mental «para cada uno de los *ítems* que se deben recordar, para posteriormente, [...] asociar entre sí, de forma interactiva, las imágenes de los *ítems* consecutivos instaurando, de esta forma, una cadena de asociaciones interactivas». Es decir, para memorizar una lista de palabras como: *móvil*, *bicicleta*, *ordenador*, *bolígrafo* y *botella*, se procederá a la creación de una imagen para cada ítem, y después, se hará interactuar la primera con la segunda, la segunda con la tercera, la tercera con la cuarta y la cuarta con la quinta. La interacción *móvil-bicicleta* será representada con la imagen de un nuestro amigo que habla al móvil mientras anda con la bicicleta; la interacción *bicicleta-ordenador* será representada por la imagen de la rueda trasera de la bicicleta a la cual está enganchado un ordenador de sobre mesa, que es arrastrado por toda la calle; la combinación *ordenador-bolígrafo* será representada por medio de la imagen del ordenador que deja en el asfalto una línea blanca escrita por un bolígrafo grande y finalmente *bolígrafo-botella*, será representada por la imagen de un bolígrafo que perfora una botella, de la misma manera que una flecha de un arco. De forma parecida, al sistema de “encadenamiento”, trabaja la técnica del relato, la cual consiste en la creación de una historia ficticia con los ítems que se quieren memorizar. Los *ítems* interactuarán entre ellos de forma más rígida y consecutiva, donde las imágenes se sucederán por medio de una causa y un efecto. Igualmente que en el ejemplo anterior podemos visualizar en la mente un nuestro amigo, hablando al móvil mientras pedalea en una bicicleta, que arrastra un ordenador de sobremesa en la rueda trasera, que se pincha con un bolígrafo dejando en el suelo tanta agua que recogemos en una botella. La sensación que se obtiene con este método es una mayor fluidez narrativa y mayor espontaneidad a la hora de percibir la historia. A pesar de las condiciones paradójicas del relato, los acontecimientos parecen reproducir una experiencia real.

Cuando la circunstancia lo requiere, el almacenamiento ocurre por medio del uso de los lugares de la memoria, que como se ha explicado arriba, corresponden a lugares reales (habitaciones de una vivienda común) con los cuales se hacen interactuar las imágenes creadas. Si queremos acordarnos de llamar a Mario para quedar con él en un centro comercial a las cuatro de la tarde, podemos visualizar un móvil (llamar), un carro de la compra (centro comercial), una silla (los cuatro pies indican el número cuatro) y por supuesto a nuestro amigo Mario. Llevar todo esto a un lugar de la memoria, como puede ser, por ejemplo, nuestro estudio, significa hacer interactuar los protagonistas imaginativos con los elementos arquitectónicos presentes en la sala. Por lo tanto desde izquierda a derecha, tenemos una planta, un perchero, un escritorio, etc., es suficiente empezar desde la planta y hacerla interactuar con la imágenes precedentes: me encontraré escondido en la parte de atrás de la planta, colocado en el carro de la compra, sentado en la silla y llamando al móvil Mario, que a su vez, se encuentra frente a mí en el carro de la compra.

La fase de recuperación, bien sea para las asociaciones simples entre las imágenes, o para la técnica de los lugares, se realiza mediante la visualización mental de las escenas creadas y mediante la interpretación de los símbolos generados (imagen).

Existen dos variantes del sistema de los lugares, uno se llama “la técnica de las perchas” (González et al., 2003) donde se usan unas listas de palabras (palabras perchas) organizadas según un criterio arbitrario o, en la mayoría de los casos, según el orden alfabético. Las palabras memorizadas anteriormente desarrollan la misma función de los lugares, supliendo de enganches para la memorización de informaciones visuales. El otro sistema, alternativo al de los lugares, se llama “técnica del alfabeto fonético” o “sistema fonético”

(González et al., 2003). Se presenta como un sistema de memorización más complicado, porque utiliza la asociación entre los números del 0 al 9 con los sonidos consonánticos del español: 0 (z, c); 1 (b, v, p); 2 (d, t); 3 (n, l); 4 (m); 5 (s); 6 (g, j, q, k); 7 (f); 8 (ch, ñ, y); 9 (r). Los números son representados por sonidos, organizados por su punto y modo de articulación. Con este código es posible convertir cualquier número en una secuencia de consonantes, que a su vez se transforman en una palabra concreta: 1 (b, v, p) puede ser *Eva*; 2 (d, t) puede ser *tío*; 3 (n, l) puede ser *lío* etc., el número 413 (m, v, l) puede ser *móvil*. De esta forma se creará una lista de palabras, cuyos valores numéricos, permitirán organizarlas jerárquicamente y desarrollar el mismo papel que los lugares (orden y sucesión).

Las técnicas de visualización han sido usadas con éxito para la memorización de los nombres de las personas (asociación nombre-rostro), para la adquisición de vocablos nuevos o de un idioma extranjero (método de las palabras clave) y más en general para la memorización de nuevas informaciones (González et al., 2003). La técnica de la palabra clave prevé la creación de asociaciones visuales, semánticas y fonéticas entre dos palabras, una conocida y una nueva; es usada generalmente para la memorización del léxico. Si se quiere memorizar el vocablo inglés brazo (*arm*), se hará una asociación visual entre el término castellano (brazo) y la respectiva palabra que por asonancia se acerca al término extranjero, en este caso *arm* parece arma en castellano. Por lo tanto se puede imaginar un brazo herido por un arma o que empuña un arma.

A pesar de su bondad, el uso de las mnemotécnicas visuales en ámbito terapéutico, ha obtenido éxito en jóvenes y ancianos normales. Por cuestiones metodológicas, los principios de las mnemotécnicas visuales encuentran un serio obstáculo a la hora de ser usadas en personas con demencia o con los

primeros síntomas de la EA. Para que se tenga éxito es necesario un entrenamiento previo en el uso y funcionamiento de la mnemotécnica (Craik et al., 2007; Hill, Bäckman, y Neely, 2000) que equivale en aprender los principios sobre los cuales se basa por medio de un esfuerzo inicial que no siempre es proporcionado con los beneficios, porque para alcanzar resultados satisfactorios se requiere un tiempo de práctica. Las mnemotécnicas requieren un gasto de atención y un esfuerzo cognitivo muy alto. Hay que tener en cuenta factores más sutiles que están relacionados con la personalidad o el estilo cognitivo de las personas. Las estrategias favorecen la rapidez del aprendizaje pero no garantizan el mantenimiento del recuerdo. Es importante tener en cuenta que no todo el mundo está familiarizado con la elaboración de imágenes mentales, por lo tanto no siempre son apreciables los beneficios sin entrenamiento previo. Es muy común producir interferencias cuando las imágenes formuladas se distancian de la pronunciación fonética de las palabras, abarcando más un aspecto conceptual; en este caso se usan palabras fonéticamente similares pero que no quieren decir la misma cosa (por ejemplo, si se asocia la imagen de león para recordar la palabra “fuerza”, se puede producir confusión y recuperar la palabra “rey”). Otro aspecto importante, que merece la pena subrayar, es que no siempre las mnemotécnicas son vividas como “espontáneas” y por lo tanto se perciben como lejanas a las tareas de vida cotidiana. Los ancianos, por ejemplo, no están acostumbrados a la utilización de estrategias de memorización y no usan la visualización hasta que se le dice que es muy importante para mejorar la memoria.

Finalmente, todas las mnemotécnicas, no garantizan un recuerdo a largo plazo de las informaciones, porque con el desvanecimiento de las imágenes se genera también una pérdida de las pistas creadas para el recuerdo. Por lo tanto, el acceso a las informaciones, no es automatizado y garantizado, si no se genera una segunda codificación diferente a la visualización.



### Conclusiones

Por esta razón se ve necesario reinterpretar las conocidas técnicas de memorización por medio de la visualización, subrayar los límites, las dificultades de aplicación, las ventajas y desventajas producidas a la hora de ser usadas en pacientes con demencia y plantear una nueva estrategia de memorización, más completa y que acompañe las personas en todo el proceso de aprendizaje. Si se considera el aprendizaje por medio de la memorización constituido en tres fases: codificación, almacenamiento y recuperación de las informaciones, la técnica de visualización podría favorecer la realización de las primeras dos fases (uso clásico de las mnemotécnicas), mientras que la fase de recuperación, por medio de la automatización y reconstrucción del recuerdo, podría ser favorecida por medio de una segunda codificación que tiene su origen en los principios lingüísticos de coherencia y cohesión típicos de la construcción de frases sencillas constituidas por un sujeto, un predicado verbal y un complemento (SVC). Empaquetar la información en una frase sencilla, equivaldría a la colocación de las informaciones visuales en los lugares de la memoria (técnica de los *loci*). Si es verdad que un *locus* (lugar) de la memoria tiene el objetivo de jerarquizar, organizar y facilitar la búsqueda y recuperación de una información adquirida con antelación, la frase, por sus características intrínsecas (verbal, gramatical, prosódica y rítmica) confiere una estructura familiar (el lenguaje con su vocabulario y gramática se maneja desde pequeños), que no necesita ser previamente aprendida (ahorro de energía mental y recursos cognitivos para la realización de la tarea) y que una vez reelaborada en el sistema semántico y fonológico, puede ser fácilmente automatizada bajo forma de articulación esquelética muscular (si se considera la naturaleza del aparato de fonación) involucrando un tipo de memoria relativamente preservado en una enfermedad tan devastadora como la demencia tipo Alzheimer. Utilizar una técnica como ésta

con un paciente que sufre demencia, equivale a motivarlo en la realización de un esfuerzo mnemónico, en cuanto que se verán reducidas las sesiones de aprendizaje para el mismo material, porque este último será automatizado de forma implícita y requerirá menos esfuerzos y menos pistas para ser recuperado; de tal manera que disminuirá la frustración personal del paciente hacia su déficit de memoria, mejorando la percepción en su capacidad de recuerdo. Llevar a cabo todo esto en un contexto de aprendizaje de un enfermo de Alzheimer, equivale a mejorar la calidad de vida, transfiriendo la técnica y el aprendizaje en su actividad diaria, en cuanto memorizar bajo forma de frases sencillas, equivaldría a memorizar según una estructura que está a la base de la comunicación entre individuos: la frase es el “ladrillo” de la comunicación verbal.

En virtud de estos propósitos el siguiente capítulo tendrá como objetivos el análisis del fenómeno de “superioridad de las imágenes” respecto a otra forma de presentar el material, propondrá una nueva lectura de la mnemotécnica visual con la presentación de un modelo de aprendizaje mnemónico, donde se contempla el uso de las imágenes para el proceso de codificación y la creación de frases sencillas (SVC) para la colocación y recuperación del recuerdo en una estructura lingüística que favorecerá el almacenamiento en la memoria implícita generando un recuerdo automatizado y menos sujeto a interferencias. Siguiendo en esta línea se propondrá un modelo de mnemotécnica adaptado a una condición clínica neurodegenerativa como la demencia y más en general a la enfermedad de Alzheimer.

## **LAS IMÁGENES MENTALES Y LOS PROCESOS LINGÜÍSTICOS**

### **Introducción**

En el capítulo anterior se ha contextualizado la mnemotécnica visual en el ámbito de la rehabilitación neuropsicológica, resaltando la presencia, en la literatura científica, de una serie de estudios que confirman la validez y la aplicabilidad de las técnicas con jóvenes, adultos y ancianos. A la hora de acercar las metodologías mnemónicas a una enfermedad como la demencia y más en general a la demencia tipo Alzheimer, se ha visto que se presentan una serie de limitaciones estrechamente relacionadas con las características patológicas del trastorno neurodegenerativo. Por esta razón el uso tradicional de las mnemotécnicas visuales no ha encontrado mayor éxito en este campo. El objetivo principal de la presente investigación es proponer un modelo de aprendizaje mnemónico, que se fundamenta en los principios básicos de las mnemotécnicas visuales (codificación visual), para después desarrollarse en otros ámbitos de la cognición humana, donde los procesos de adquisición del léxico y los aspectos prosódicos del lenguaje (coherencia, cohesión y ritmo), permitirían la superación de los límites encontrados. La mnemotécnica favorece los procesos de adquisición de las informaciones, pero no garantiza necesariamente la estabilización del recuerdo, en cuanto desapareciendo el estímulo visual desaparece también la pista para el acceso a los contenidos aprendidos. Para superar estos obstáculos es necesario efectuar una segunda codificación de las informaciones encapsulándolas en una estructura lingüística elemental, bajo forma de frase sencilla (SVC), que será fácilmente gestionada por la memoria de trabajo y que favorecerá el proceso de consolidación y automatización del recuerdo. Para alcanzar los objetivos propuestos es necesario centrarse, por un lado en las características de la demencia tipo Alzheimer, y por otro, en aquellos abordajes que han tenido

éxito en los procesos de memorización en pacientes con EA. Un primer aspecto que se considera oportuno analizar y que justifica el uso de la mnemotécnica visual en los procesos de aprendizaje y de codificación en personas con demencia, es el conocido fenómeno de “superioridad de las imágenes” que a continuación se analizará de forma detallada.

### **La superioridad de las imágenes: Los trabajos de Paivio y Nelson**

El fenómeno de la superioridad de las imágenes (*picture superiority effect*) es muy conocido en la literatura científica y hace referencia a la superioridad que un estímulo visual manifiesta respecto a un estímulo verbal en su procesamiento. La explicación más aceptada, y compartida por parte de los investigadores, hace referencia a la doble codificación propuesta por Paivio (1991), que subraya la ventaja que se produce cuando un estímulo visual es verbalizado, es decir codificado también bajo forma verbal. La utilización de dos sistemas de codificación mejoraría el recuerdo y permitiría generar un número menor de interferencias, en cuanto se utilizaría el mismo código semántico.

Otra teoría ampliamente aceptada, se remonta a las investigaciones de Nelson y colaboradores (Nelson, Reed, y Walling, 1976; Nelson y Vu, 2010), donde se exalta el componente sensorial de los estímulos visuales. Las imágenes poseerían un alto grado de discriminación, permitiendo una identificación y distinción más precisa de los *ítems*. La implicación simultánea del sistema semántico y sensorial, conferiría a las imágenes la propiedad de generar una codificación profunda, una mejor categorización de los *ítems*, una mayor interconexión de los elementos y una disminución de las interferencias.

En muchos casos se ha podido comprobar que el cerebro tiene una buena y mayor predisposición para la memorización de estímulos visuales, tanto que se pueden definir como una categoría privilegiada para el proceso de aprendizaje, en cuanto que activan áreas cerebrales específicas a la hora de ser procesados. Cuando se han presentado imágenes, objetos, animales, caras de personas, paisajes, imágenes artísticas, etc., se ha mejorado el recuerdo libre, el reconocimiento de los ítems aprendidos, la discriminación de objetos, reducidos los tiempos de latencia de reconocimiento y los falsos positivos. El efecto de “superioridad de las imágenes” se ha obtenido también gracias a la implicación de la memoria explícita conceptual, es decir un tipo de memoria basado en la elaboración semántica de las informaciones. Cuando a un proceso de aprendizaje, se han añadido contemporáneamente, las componentes conceptual y perceptivo, el recuerdo ha sido favorecido de forma significativa, en cuanto los cambios semánticos, han sido reconocidos con más facilidad respecto a los léxicos.

Generar una codificación profunda, tiene como consecuencia conferir a las informaciones visuales una identidad y una discriminación más marcada, permitiendo una más rápida y apropiada categorización respecto a las palabras. De tal manera el efecto de interferencia (*Stroop*) se ve reducido cuando las imágenes meta son influenciadas por las correspondientes palabras o por palabras pertenecientes a la misma categoría y con semántica diferente. Mas sencillamente se puede afirmar que, cuando las imágenes representan conceptualmente el significado de una información se quedan más tiempo en la memoria, estando de tal manera disponibles por un lapso de tiempo más largo para ser procesadas.

La teoría de la “superioridad de las imágenes” ha sido confirmada en multitud de circunstancias y bajo diferentes condiciones. La codificación

visual respecto a otros tipos de elaboraciones ha sido eficaz en niños, adultos, ancianos y dementes, permitiendo entender, con más claridad, los mecanismos que generan éxito en un proceso de aprendizaje. Se ha visto, por ejemplo, que el recuerdo libre y el reconocimiento son favorecidos cuando el aprendizaje pertenece a estímulos visuales en lugar de las palabras, y que la capacidad de categorización y organización se ve aumentada por las habilidades semánticas mejoradas por la codificación profunda (Cherry, Hawley, Jackson, y Volaufova, 2008; Reuter, Mehnert, Sammer, Oechsner, y Engelhardt, 2012). Los estímulos visuales permitirían una representación conceptual más precisa de las informaciones, posibilitando a los adultos mayores, llevar a cabo con éxito el proceso de recuperación (Stenberg, 2006); es necesario también tener en cuenta que las imágenes favorecen un proceso de “imaginación básico”, es decir donde no se prevé uso de escenas complejas y donde no hay manipulación mental (Hussey, Smolinsky, Piryatinsky, Budson, y Ally, 2011).

Para explicar las ventajas producidas por los estímulos visuales en los procesos de codificación, es necesario remontarnos al substrato biológico y fisiológico al cual hacen referencia. El primer cambio que se manifiesta a nivel cerebral es el aumento bilateral del flujo cerebral en el estriado, en las cortezas temporal, ventral y medial. El estriado es activado durante la percepción verbal y no verbal, con mayor predilección para los estímulos visuales. La diferencia de activación producida, por el diferente tipo de código (verbal y visual), influencia también la activación de los lóbulos mediales, en cuanto que las imágenes parecen tener un acceso directo y más efectivo en estas áreas, que como se sabe, están involucradas en la memoria episódica y en particular manera en la codificación de nuevas informaciones.

Cuando se usan imágenes mentales junto a estímulos verbales, parece activarse una red semántica más eficaz, y menos sujeta a interferencias, en

cuanto las imágenes tienen la capacidad de ser más distintivas respecto a otro tipo de información. Una vez codificado el material mediante doble canal (verbal-visual) las informaciones son almacenadas en diferentes sistemas de codificación, interconectados entre ellos; de tal manera serán activadas la corteza prefrontal y temporal parietal, involucrando también las áreas visuales primarias (Hussey et al., 2011).

Las palabras vistas de forma aislada, en cambio, activan el hemisferio izquierdo y más precisamente las regiones involucradas en el lenguaje, incluyendo la región frontal izquierda, temporal y parietal. Es lógico pensar que en esta forma las palabras activan antes las áreas del lenguaje, donde los procesos lingüísticos (gramática, sintaxis, semántica, etc.) activan las redes semánticas en las cuales es “más fácil” asociar un estímulo visual (Grady, McIntosh, Rajah, y Craik, 1998).

Las observaciones clínicas demuestran que a pesar de los problemas cognitivos y de memoria padecidos en pacientes con EA, la superioridad de las imágenes sigue siendo válida. Un ejemplo muy simple, pero significativo, se relaciona con el hecho de que los pacientes no logran recordar los nombres de las personas queridas, pero son capaces de reconocerlas en una fotografía. Si bien, investigaciones recientes han puesto en evidencia que las personas con DCL y los EA presentan *déficits* visuales en la percepción del contraste, por ejemplo en la discriminación de las caras o en el *focus* visual de una escena compleja, al mismo tiempo los estudios electrofisiológicos han indicado que el problema es de tipo neuropatológico y no está relacionado con una disfunción de la retina. Ally y colaboradores (Ally, Gold, y Budson, 2009; Ally, McKeever, Waring, y Budson, 2009; Ally, 2012) han demostrado, que a pesar de las disfunciones visuales, el beneficio de las imágenes sigue estando presente en los procesos de aprendizaje de las personas con demencia. Los

enfermos de Alzheimer se benefician de igual manera que los pacientes con deterioro cognitivo leve y los ancianos normales porque logran distinguir los estímulos “antiguos” respecto a los “nuevos”, por un decremento de los falsos positivos, en cuanto las imágenes poseen mayor riqueza de informaciones que difícilmente se encuentran en las palabras. A lo hora de someterse a un proceso de aprendizaje con diferentes condiciones de estímulos (palabras-palabras; palabras-imágenes; imágenes-palabras; imágenes-imágenes) el grado de familiaridad que se genera aumenta considerablemente si los *ítems* son recuperados bajo las mismas condiciones semánticas y perceptivas en la cual han sido estudiados (Carlesimo et al., 2004). En particular manera cuando se efectúa una comparación entre las condiciones palabras-imágenes e imágenes-palabras, en la primera se manifiesta un mayor grado de familiaridad con las informaciones por la capacidad que la palabra tiene de activar una red semántica en la que va a confluir más estrechamente la representación visual. En otras palabras la condición de estudio palabra-imagen, genera la activación de un campo semántico más restringido, por medio del cual, el proceso de búsqueda es más rápido y efectivo a la hora de recuperar la imagen asociada. Pero en general se ha visto que la recuperación de una imagen, comparada con la de una palabra, genera una baja y tardía activación frontal, ahorrando de tal manera, recursos cognitivos especialmente importantes en las personas ancianas normales y patológicas (O'Connor y Ally, 2010).

La confirmación de estas relaciones, permitiría la planificación de nuevas metodologías dirigidas al ámbito de la rehabilitación y a la facilitación de la fase de recuperación en pacientes patológicos(Ally, Gold, & Budson, 2009), en cuanto la corteza temporal medial y la prefrontal jugarían un importante papel en los procesos de memoria y en particular manera en la fase de recuperación de las informaciones. Los ancianos normales y patológicos se



beneficiarían del efecto compensatorio, que se instaura a la hora de someter al paciente a diferente tipo de codificación, más concretamente las imágenes actuarían en aquella base biológica predispuesta a la recuperación, mejorando de tal manera la recuperación de *ítems* previamente estudiados.

Siendo el déficit de atención, uno de los mayores problemas en los procesos de codificación, los ancianos normales y patológicostendrían un beneficio en el uso de las imágenes, en cuanto estas últimas requerirían un nivel de atención diferente respecto a las palabras, y por lo tanto, un tipo de codificación más efectiva, en cuanto las informaciones presentadas por medio de dos canales (verbal visual), aumentarían los niveles de atención hacia el contenido que se quiere aprender (Ally et al., 2008; Cabeza, Anderson, Locantore, y McIntosh, 2002; Houts, Doak, Doak, y Loscalzo, 2006).

Como se ha visto, la codificación por medio de las imágenes genera una serie de ventajas que deben ser comprobadas experimentalmente, para permitir la teorización de un modelo mnemónico que facilite la adquisición del léxico, es decir de aquellas palabras que serán, en un segundo momento, las unidades básicas de la construcción de las “frases mnemónicas”. Por esta razón a continuación se analizarán las ventajas proporcionadas por las imágenes en el proceso de adquisición del léxico, enfatizando las interconexiones entre los niveles conceptuales y lexicales de las palabras, para después justificar la relación que existe entre una codificación visual (mnemotécnica) y una codificación verbal (estructura lingüística) y como estas dos en conjunto generan un aprendizaje estable, menos sujeto a interferencias y automatizado.

### **Las imágenes en los procesos de adquisición del léxico**

Las ventajas proporcionadas por las imágenes, no se limitan a los simples aspectos sensoriales, y la capacidad de discriminación, categorización y percepción, también parece repercutir en los niveles de procesamiento más sofisticados, aquellos que tienen que ver con la codificación semántica y léxica. Las imágenes parecen activar más rápidamente las redes semánticas, sin involucrar necesariamente los nodos léxicos. Las palabras, al contrario, parecen activar los nodos léxicos con más facilidad. De este modo, los estímulos visuales predominan en los procesamiento conceptuales de las informaciones (Nicolas, 1995; Nicolas y Dubuisson, 2010) antes que en los léxicos. Por el diferente tipo de papel desempeñado por parte de las palabras y de las imágenes, se ha formulado la hipótesis de la existencia de dos distintos sistemas semánticos. No siempre esta distinción ha generado claridad a la hora de comprender el fenómeno de “superioridad de las imágenes”, en cuanto el beneficio de los estímulos visuales se ha producido cuando estaba involucrado el sistema semántico, y las ventajas de las palabras se han producido en tareas de decisión léxica; cuando ambos sistemas (verbal-visual) participaban sólo a nivel semántico, el efecto de “superioridad de las imágenes” se ha reducido o anulado (Kahlaoui y Baccino, 2007). La activación semántica de un contenido conceptual es almacenada en una red lingüística, que permite la recuperación de las informaciones bajo el doble código: visual y verbal. En palabras más sencillas, una imagen favorece el acceso a una información (nivel conceptual), que en un segundo momento es transformada en un conjunto de sonidos lingüísticos producidos por el órgano de articulación. Mientras se realizan estos procesos, el hablante tiene que pensar en las palabras más apropiadas para comunicar el mensaje y combinarlas según los criterios gramaticales y de sintaxis. Cuando una imagen es nombrada, es necesario reconocerla y catalogarla en base a su valor semántico, la activación de un campo semántico automáticamente ceba el

correspondiente nodo léxico, que a su vez es filtrado por las letras/sonidos correspondiente a la palabra(Costa, 2000; Dent, Johnston, y Humphreys, 2008).

El reconocimiento y la recuperación dependen de la activación de una representación del “objeto” en el sistema semántico, que a su vez corresponde a un archivo interno categorizado y almacenado en función de las experiencias de las personas y del conocimiento adquirido a lo largo de la vida. Las representaciones semánticas crean una “mapa” de referencia capaz de activar el sistema fonológico, que a su vez se transforma en sonidos apropiados para denominar un objeto. Los mapas representativos del lenguaje se construyen a lo largo de la vida de una persona y se amplifican interconectándose entre ellas. La ampliación del sistema lingüístico, entendido como adquisición del léxico, se ve particularmente favorecida con el uso de imágenes para la representación semántica y conceptual de los términos. Más concretamente se ha visto que el apoyo visual, bien sea con imágenes que con vídeos, ha favorecido la comprensión y la adquisición de nuevos términos. Se ha visto que cuando una imagen corresponde a una representación fiel de su correspondiente palabra, el aprendizaje es facilitado y llevado a cabo con éxito, en cuanto el material es codificado con coherencia porque crea una estructura visual de representación, paralela a la expresión lingüística. Cuando la codificación visual implica expresiones complejas, resulta más difícil mantener la coherencia semántica entre las palabras y las imágenes, por lo tanto se corre el riesgo de generar interferencias no beneficiosas para el correcto almacenamiento de las informaciones. Es importante efectuar una codificación específica, y lo más fiel posible a la semántica de las palabras, en cuanto se recuerda lo que se ha codificado correctamente y se recupera lo que se ha almacenado en forma apropiada en los diferentes sistemas de representación. En particular manera se ha visto, que también personas con

dificultades lingüísticas, como los enfermos de Alzheimer, recuerdan más cuando los *ítems* están codificados con coherencia y relacionados entre ellos (Granholm y Butters, 1988; Jacobs, Rakitin, Zubin, Ventura, y Stern, 2001).

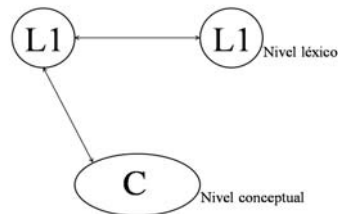


Fig. 1 Modelo de Asociación de Palabras

Codificar de forma correcta permite la posibilidad futura de acceder a la información. Existen tres modelos teóricos que pretenden explicar el acceso al léxico por medio de vías conceptuales.

El primero es el “modelo de asociación entre las palabras” (véase figura 1), donde la representación conceptual, que se puede entender como representación visual (C), activa la codificación lexical (L1) que a su vez activa la recuperación de la palabra (L2).

Al mismo tiempo puede ocurrir, según el “modelo de mediación

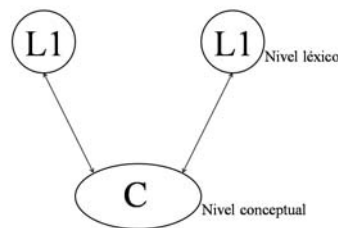


Fig. 2 Modelo de Mediación de Conceptos

conceptual” (véase figura 2), que el nivel conceptual (C) activa contemporáneamente la representación lexical (L1) y palabra (L2) de forma independiente, o como sugiere el “modelo jerárquico revisado” (véase figura 3), puede ocurrir que el sistema C,

L1 y L2 estén estrechamente interconectado entre ellos, donde uno activa el otro; este modelo según las teorizaciones expresadas en el presente trabajo de investigación explicaría de forma más clara y exhaustiva la relación y las ventajas existente entre las imágenes y el sistema lingüístico fonológico y léxico (Zeelenberg y Pecher, 2003).

La teoría del lenguaje prevé que las informaciones provenientes de la semántica, sintaxis y del léxico, corresponden a niveles independientes de representación, a los cuales se accede mientras el lenguaje es producido. Por esta razón existen diferentes estadios de producción: el primer estadio involucra la selección semántica y sintáctica especificada por el lema; el segundo involucra la selección fonológica o lexema (Caramazza, 1997).

Poseer diferentes sistemas de representación interconectados entre ellos genera diferentes ventajas a la hora de interactuar con el material lingüístico, en cuanto que las imágenes mejorarían considerablemente la comprensión de un texto, por los cambios semánticos detectados (Campos, 1995). Una codificación visual favorece el razonamiento y el *problem-solving*, contribuyendo en la construcción del significado y enriqueciendo el proceso de elaboración de las informaciones (Goolkasian, 1996).

La memoria para las imágenes está relacionada con el almacén episódico, que a su vez sería idéntico al almacén episódico de la prosa (Guenther, 1980), por esta razón se verifica el así llamado fenómeno la “hipermnesia de la prosa”, es decir, la capacidad de recordar en forma extensa y detallada un texto. Antes de obtener este efecto es necesario codificar las informaciones,

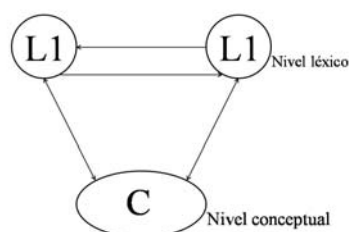


Fig. 3 Modelo Jerárquico

darles un significado por medio de un procesamiento semántico (creación de imágenes) y sucesivamente repetir el texto con un criterio determinado (Payne, y Gillespie, 1982; Otani y Griffith, 1998). Ser capaz de recordar un texto extenso implica haber memorizado

las frases contenidas en él y acceder a estructuras jerarquizadas del lenguaje. La recuperación de las frases sufre una descomposición gramatical, cuyos

componentes están almacenados en la memoria de trabajo para su análisis donde están conectados con informaciones pertenecientes a la memoria a largo plazo (Endress y Potter, 2012; Stopher y Kirsner, 1981). Cherry y cols. han defendido la teoría de que las frases sencillas se recuerdan mejor que las complejas. El uso de imágenes mentales se ha mostrado ventajoso también en esta ocasión, permitiendo recordar los detalles lingüísticos contenidos en las oraciones simples. La visualización de imágenes en la memorización de frases sencillas, junto a las instrucciones verbales, reduce el porcentaje de errores, cuando las disposiciones son ofrecidas en la fase de adquisición y recuperación (Cherry, Dokey, Reese, y Brigman, 2003).

Las personas que padecen una probable enfermedad de Alzheimer, muestran el conocimiento semántico dañado, pero una capacidad de categorización relativamente preservada. A pesar de sus limitaciones, los pacientes con Alzheimer no tienen dificultad en aprender palabras incluidas en frases sencillas (SVC) o en estructuras gramaticales coherentes (Kim y Thompson, 2003).

Procesar el lenguaje, bajo los canales verbales y visuales, equivale a activar determinadas áreas cerebrales. El hemisferio derecho parece estar implicado en la comprensión del lenguaje en su forma conceptual, mientras que el hemisferio izquierdo está implicado en el análisis serial del mensaje verbal (gramática, sintaxis, forma). Las representaciones semánticas de las imágenes son procesadas en igual forma que la de las palabras, las dos sufren una superposición de códigos y pueden acceder a un almacén conceptual común (Kazmerski y Friedman, 1997), mientras que los dos hemisferios acceden, de forma distinta, al tipo de representación (conceptual o lexical). Según el modelo del “Sistema de Representación Perceptiva” (Tulving y Schacter, 1990), las informaciones son elaboradas a un nivel pre-semántico

que interactúa con el sistema episódico y semántico. Por esta razón las imágenes son más efectivas que las palabras en las tareas de *priming* perceptivo, en cuanto son elaboradas con mayor rapidez en el sistema pre-semántico bajo forma perceptiva, condición esta última preservada en paciente con enfermedad de Alzheimer, donde las representaciones semánticas y asociativas resultan parcialmente intactas (Garrard, Lambon Ralph, Patterson, Pratt, y Hodges, 2005; Heindel, Salmon, y Butters, 1990; Job y Tenconi, 2002; Margolin Debra Sue y Friedrich, 1996). El procesamiento de las palabras concretas activa las regiones ventrales temporales y temporales occipitales, así como la circunvolución lingual y fusiforme (hemisferio derecho). El procesamiento del conocimiento conceptual es parcialmente almacenado en el sistema sensorial y cinestético, muy parecido a las modalidades sensoriales motoras, en cuanto la capacidad de producir lenguaje, es estrechamente relacionada con las habilidades motoras necesaria para articular los sonidos en el aparato de fonación (Hickok, 2010).

Los nombres concretos generan una importante activación en las áreas asociativas (multimodal, bilateral heteromodal) incluyendo la corteza ventral temporal, parietal posterior, prefrontal dorsal y dorso lateral, la parte izquierda y derecha del precúneo, la parte izquierda del cerebelo, la parte anterior y posterior de la circunvolución del cíngulo, todo esto sugiere que el precúneo está implicado en la recuperación de material visual. Las investigaciones han llegado a la conclusión que la parte bilateral anterior del precúneo junto a la región inferior parietal, la parte anterior izquierda de la circunvolución del cíngulo y la parte izquierda del hipocampo, están implicadas en el procesamiento de informaciones concretas (Fliessbach, Weis, Klaver, Elger, y Weber, 2006). La activación de estas áreas ha causado diferencias en el funcionamiento de los procesos de atención, de memoria de trabajo, de toma de decisión y selección. Los nombres concretos activan más el sistema

semántico y el sistema perceptivo motor, logrando activar redes semánticas más extensas, que abarcan diferentes áreas cerebrales. Trabajar con las imágenes, en cierta forma, corresponde a trabajar con palabras concretas y por lo tanto aporta todas las ventajas ya mencionadas anteriormente (Sabsevitz, Medler, Seidenberg, y Binder, 2005).

De esta forma, podemos concluir que las imágenes resultarían ser una buena herramienta para la adquisición del léxico, premisa esta última necesaria para la memorización de las frases sencillas, que representarían el verdadero objeto de la memorización en el modelo de aprendizaje mnemónico propuesto a lo largo de este capítulo. Se ha visto que las imágenes abarcan más una esfera conceptual del aprendizaje, que a su vez es capaz de generar una codificación profunda (codificación semántica), activar el sistema lexical y motor (aparato de fonación) y finalizar en la pronunciación de los términos adquiridos. En el apartado siguiente se justificará por qué la creación de una frase sencilla (SVC) junto a algunos aspectos prosódicos del lenguaje (coherencia, cohesión y ritmo), permitirá la construcción de una estructura lingüística jerarquizada, donde el recuerdo será almacenado, recuperado y automatizado con un número inferior de interferencias, involucrando la memoria implícita (relativamente intacta en la enfermedad de Alzheimer) y volviendo la información disponible por un tiempo indeterminado, condición esta última de gran ventaja para quien sufre un trastorno de la memoria, porque de esta forma no vivirá la frustración de memorizar continuamente el mismo material, tendrá una mejor percepción de su capacidad mnemónica y mejorará la calidad y el estilo de vida.



**Las imágenes y algunos aspectos prosódicos del lenguaje: coherencia, cohesión, ritmo**

La música es definida como un lenguaje universal, porque es entendida y transmitida en todas las culturas del mundo, las emociones a ella asociadas pueden ser compartidas independientemente de la pertenencia étnica. Existe una relación bastante estrecha entre las características prosódicas de la música y las estructuras del lenguaje, sorprendentemente comparten la misma base biológica por medio de la corteza auditiva, que percibe de forma analógica las dos sintaxis. Ambos sistemas son adquiridos de forma implícita, en cuanto la gramática, el léxico, la sintaxis, el ritmo y la melodía, no necesitan conciencia en el momento de adquisición porque vienen incorporados en el sistema semántico de forma automática. La implicación de la memoria implícita trae a escena el sistema dopaminérgico, cuyos niveles de dopamina, aumentan cuando están implicados los ganglios basales, el cuerpo estriado, el putamen, el caudado y el núcleo accumbens. En los pacientes con EA la música se ha mostrado una buena herramienta para el reconocimiento y la recuperación de los textos, asociados a piezas musicales, ya sea cantados o recitados. La interpretación de tal beneficio ha sido relacionada con la implicación de las áreas cerebrales relativamente preservadas en este tipo de enfermedad. Los ganglios basales, el núcleo accumbens, el área tegmental ventral, hipotálamo, el cerebelo y el área prefrontal generan una codificación diferente (doble codificación) que en cierta forma supera los obstáculos de la EA. Los estímulos acompañados por la música, reciben una codificación más robusta, induciendo un fenómeno de sincronización y oscilación cerebral en aquellas regiones asociadas al aprendizaje verbal y a la memoria, de tal manera que se crea una estructura capaz de inducir pistas de recuerdo cuando el ritmo y la melodía son reproducidos después del primer aprendizaje.

Los estudios electroencefalográficos han puesto en evidencia este aumento de frecuencia y sincronización en la corteza temporal derecha, con una sincronización de baja frecuencia en ambas las áreas (temporal izquierda y derecha). La música se ha mostrado capaz de activar estas zonas cerebrales a diferentes niveles de frecuencia y facilitar el trabajo de la memoria a corto plazo (George y Coch, 2011) o facilitar el almacenamiento a largo plazo por medio de un diferente tipo de codificación, que sincroniza las áreas cerebrales involucradas, generando conexiones más fuertes y favoreciendo las actividades de memorización y recuperación, también en los enfermos de Alzheimer. El ritmo musical, percibido por el sistema auditivo, se transforma en un ritmo interno al organismo (sincronización) que se relaciona con la capacidad de planificar acciones motoras, como en el caso de la articulación fonética (Thaut, Peterson, y McIntosh, 2005), que realizada de esta manera resulta ser particularmente resistente a las interferencias (Hall y Gathercole, 2011), en cuanto la parte izquierda de la corteza auditiva y la corteza prefrontal derecha, tienen un importante papel en la memorización de las informaciones musicales (melodía, ritmo, tiempo).

La música ha sido definida como protectora de la memoria, capaz de estimular en algunos casos la memoria autobiográfica en pacientes con enfermedad de Alzheimer. El acceso facilitado a los recuerdos se debe al componente emocional, que el estímulo musical ha inducido en las personas, transformándose de tal manera, en una pista para el recuerdo e induciendo también un aumento del *arousal* (Meilán, Iodice et al., 2012). Los estudios neurobiológicos han puesto en evidencia que, bajo ciertas circunstancias, la memoria para los estímulos musicales, está relativamente preservada en pacientes con EA, en cuanto el factor emotivo genera una pista para la codificación y la memorización (Samson, Dellacherie, y Platel, 2009). Al mismo tiempo la connotación emotiva ha sido útil para el aprendizaje de

nuevas informaciones, cuando estas últimas estaban relacionadas con la melodía. La relación entre el contexto auditivo y emotivo, producido por la música, ha generado una forma diferente de codificación, siguiendo los mismos circuitos neuronales y la misma predominancia cerebral del lenguaje (Schön, Gordon, y Besson, 2005). La componente emocional ha sido capaz de mejorar la memorización a largo plazo de un texto relacionado con una melodía en personas con moderada y severa enfermedad de Alzheimer (Samson et al., 2009) proporcionando a estos pacientes una forma para concentrarse en la discriminación fonológica (Kilgour, Jakobson, y Cuddy, 2000; Simmons-Stern, Budson, y Ally, 2010), facilitada por la presencia de los tonos de las notas y por el hecho de que la música ha creado una estructura perceptiva y semántica que se ha unido a la del texto y ha permitido el aprendizaje del mismo mediante un mecanismo de facilitación (Eschrich, Münte, y Altenmüller, 2008). Posibilitar el aprendizaje de las palabras de un texto equivale a insertar el mismo en un mecanismo de redundancia, donde la repetición es guiada por medio del ritmo que se sincroniza con el aspecto fonológico e imaginativo suscitado por los términos, se favorece de tal manera la placibilidad neuronal por la implicación de las áreas temporales, implicadas en los procesos de codificación (Schön et al., 2008).

El estímulo musical favorece la memorización de las estructuras secuenciales típicas del procesamiento verbal, permitiendo una codificación y una recuperación de las informaciones en el mismo orden en el cual han sido aprendidas. Las personas que han estudiado un texto, acompañado por una adecuada melodía, han mostrado mayor conciencia de las componentes estructurales, percibiendo con mayor distinción el ritmo y las pausas producidas a lo largo del fragmento auditivo (acento rítmico). De esta manera ha sido facilitada la memorización del texto porque la métrica y el ritmo,

siendo sincronizadas con la pronunciación silábica de las palabras, han creado una estructura jerarquizada y familiar porque predecible en sus partes rítmicas, favorecido la recuperación de las informaciones. La música ha sido una herramienta facilitadora para la memorización de un texto cuando ha sido sencilla, bien entendida y aprendida. Al mismo tiempo se ha mostrado necesario repetir un cierto número de veces el material aprendido para que se haya generado familiaridad con las componentes lingüísticas y musicales. Tener familiaridad con un material aprendido, significa entender su estructura y prever la sucesión de las unidades que la componen.

Se ha visto que la memorización del texto solo activa el lóbulo temporal izquierdo, mientras que la percepción de un estímulo musical activa de forma bilateral los dos lóbulos (izquierdo y derecho), haciendo interpretar este fenómeno como un proceso de doble codificación, circunstancia esta última, parecida a la doble codificación que se verifica en el uso binario de las palabras y las imágenes (Wallace, 1994). En este contexto la música desempeña el papel de mnemotécnica, facilitando el recuerdo de las palabras o, más en general, de un texto (forma estructurada).

La organización regular de la melodía confiere al texto una estructura métrica y rítmica, haciéndolo confluir en un sistema jerárquico, donde cada conjunto de sílabas o palabras se ve encajado en un “paquete de información” cuyas características son verbales, prosódicas y musicales. La poca extensión de este paquete es gestionada con facilidad por parte de la memoria a corto plazo, que como se sabe posee un espacio limitado de almacenamiento (Racette y Peretz, 2007). La música crea una organización esquemática por medio de la cual es posible recuperar con facilidad las informaciones, en cuanto la melodía asiste la recuperación del texto palabra por palabra (Calvert y Tart, 1993). La melodía y el texto pueden estar estrechamente conectados

entre ellos por medio del ritmo y de la métrica, generando una connotación específica en el sistema semántico que facilita el reconocimiento de los sonidos y permite orientarse en la reconstrucción de la información verbal. La música se pone en una posición suprasegmental del lenguaje, encajando en los aspectos prosódicos del mismo.

El ritmo, en cambio, puede ser definido como una relación serial de patrones en el tiempo entre diferentes eventos acústicos. La métrica se caracteriza por una duración igual de tiempo en términos de recurrencia de pulsos, e incluye parámetros más complejos como intensidad, periodicidad y ritmo. La percepción rítmica de un estímulo musical simple, está relacionada con la parte posterior del giro temporal derecho y el área frontal izquierda de Broca, circunstancia esta última que confirma la relación existente entre los procesos lingüísticos y rítmicos. Una secuencia musical con ritmo complejo, involucra el área derecha prefrontal, la pre-motora y la parietal. El ritmo y la métrica son procesados con una activación cortical en ambos hemisferios de las regiones frontales y temporales. La uniformidad de activación de estas dos áreas es el reflejo del papel desempeñado por parte de la memoria de trabajo auditiva, que a su vez es parecido a los procesos asociativos producidos por la creación de imágenes mentales(Kuck, Grossbach, Bangert, y Altenmüller, 2003).

Desde esta perspectiva se puede empezar a pensar en el desarrollo de una intervención cognitiva basada en el uso de la codificación visual por medio de las imágenes mnemónicas y una codificación verbal en la cual se contempla el uso de los criterios musicales de ritmo y melodía. El objetivo es el desarrollo de una metodología de memorización alternativa donde se propone una interpretación nueva de las mnemotécnicas visuales clásicas; estas últimas son conceptualmente limitadas, en cuanto no asisten en todas sus fases al proceso

de memorización. Si se considera el aprendizaje mnemónico constituido predominantemente por tres fases: codificación, almacenamiento y consolidación (MLP), las mnemotécnicas clásicas se ocupan solamente de facilitar las primeras dos; no siempre, en el proceso de codificación se suele contemplar también el almacenamiento (depende de la técnica usada). La huella mnemónica creada por el uso de imágenes mentales desaparece en el mismo momento en el cual los estímulos visuales decaen por la naturaleza intrínseca que poseen. Las imágenes mentales deberían ser repetidas una y otra vez para refrescar el proceso de acceso a la información en cuanto representan la “llave” para abrir las pistas al recuerdo. Este vínculo es beneficioso sólo al comienzo del proceso de aprendizaje, que para ser completado necesitará una ulterior codificación con el objetivo de transferir el recuerdo en el sistema de almacenamiento a largo plazo. Para alcanzar este propósito será necesario repetir el material bajo forma verbal un número suficiente de veces para automatizarlo en su proceso de acceso y restitución. La repetición deberá ser guiada por los principios musicales de ritmo y melodía, los cuales beneficiarán el proceso de consolidación, induciendo un cambio de atención en las personas (aumento de *arousal*), proporcionando el adecuado contexto emotivo y permitiendo un enfoque más directo a la memoria (Baird y Samson, 2009). Repetir verbalmente el material memorizado, según estos criterios, significa implicar la memoria procedimental implícita, relativamente preservada en los enfermos de Alzheimer en su fase temprana. Transferir la memorización en una codificación implícita, equivale a crear una huella más estable, sujeta a menos interferencias, automatizada y que tiene mayor probabilidad de ser recuperada en el futuro. De tal manera que los pacientes podrán vivir con mayor serenidad su condición, impidiendo que caigan en depresión o que se sientan desmotivados en cumplir el esfuerzo mnemónico, ya que tendrán la garantía de la eficacia de la técnica. Esto equivale a permitir que vivan una existencia más conforme a las expectativas cotidianas y que

sigan cultivando aquella autonomía y autoestima que están a la base de una vida sana.

En el siguiente capítulo se propondrá un programa de intervención constituida por cinco hipótesis desarrolladas de forma paulatina, con el objetivo de construir las premisas científicas de un nuevo y más eficaz método de memorización. La evolución del protocolo experimental prevé la selección del estímulo que mejor favorece el proceso de adquisición entre cuatro propuestos (hipótesis uno): palabra-palabra; palabra-imagen; imagen-palabra; imagen-imagen. Se prevé que los pares que contienen las imágenes (palabra-imagen; imagen-palabra e imagen-imagen) tendrán un índice de recuerdo más alto con respecto a los pares que contienen solamente las palabras. Una vez seleccionado el estímulo más adecuado para el proceso de adquisición, se procederá al desarrollo de la mejor codificación semántica y visual de los *ítems*, permitiendo el uso de la mnemotécnica visual y beneficiando los participantes de todas las ventajas que ella produce (hipótesis dos). Una vez confirmada la eficacia de la mnemotécnica visual en ancianos normales, personas con demencia y con síntomas de un trastorno neurodegenerativo tipo Alzheimer, se favorecerá la memorización de frases sencillas (SVC) bajo las mismas condiciones de adquisición y codificación del experimento precedente (tercera hipótesis). Una vez encontrada la explicación teórica del funcionamiento del método propuesto, se planificará el desarrollo de un cuarto experimento donde, reproduciendo un contexto de aprendizaje en el cual se bloqueará el efecto facilitador producido por el uso combinado de las palabras con las imágenes, se confirmará contemporáneamente la teoría que explica su funcionamiento (cuarta hipótesis). Finalmente el diseño de un quinto experimento tendrá el objetivo de confirmar la eficacia del nuevo método mnemónico también para la memorización a largo plazo de las informaciones, generando un almacenamiento y una recuperación

automatizada, donde se verá involucrada la memoria implícita relativamente intacta en los enfermos de Alzheimer, favoreciendo de tal manera una memorización más estable y menos sujeta a interferencias (quinta hipótesis).



## **SUPERIORIDAD DEL RECUERDO DEBIDO AL USO DE MNEMOTÉCNICAS LÉXICAS Y VISUALES EN MAYORES CON ENVEJECIMIENTO NORMAL Y PATOLÓGICO**

Una de las mayores preocupaciones de las personas mayores es la experiencia de pérdida de memoria asociada inevitablemente al proceso de envejecimiento. Estas son especialmente relevantes cuando la preocupación se presenta como el inicio de un deterioro neuropatológico, caso que se produce en la Enfermedad de Alzheimer (EA). Sin embargo, la experiencia de pérdida de memoria es cualitativamente diferente en ambos casos (envejecimiento normal y patológico), no solo en cuanto al origen y las características de la pérdida sino, especialmente, en cuanto al desarrollo evolutivo del deterioro. Las pérdidas de memoria en el envejecimiento normal se manifiestan en forma de lapsus esporádicos debidos a cambios fisiológicos evolutivos como, entre otros, la disminución en el volumen y capacidad cerebral del mayor o el decrecimiento del flujo sanguíneo. Por el contrario, en el proceso de envejecimiento patológico se presentan una serie de manifestaciones médicas y distintos síndromes de enfermedad física y mental (Ballesteros y Montejo, 2002) que se identifican inicialmente como un deterioro cognitivo leve (DCL) o bien, si éste afecta a la función normal del mayor, como una demencia (por ejemplo, la enfermedad tipo Alzheimer). La EA definida como « [...] un síndrome adquirido de naturaleza orgánica, que se caracteriza por un deterioro permanente de la memoria y de otras funciones intelectuales, y que con frecuencia está asociado a otros trastornos psiquiátricos, que ocurre sin alteración del nivel de la conciencia y que afecta al funcionamiento de la actividad social»(Ballesteros Jiménez, 2006).

Por el contrario, diversas manifestaciones del deterioro de la memoria

parecen ser comunes al envejecimiento normal y patológico. En ambos casos es predominante el deterioro de la memoria episódica y de la memoria a corto plazo (Nilsson, 2003). En especial en aquellos lapsus que se manifiestan en la habilidad para recuperar información almacenada recientemente (Johnson, Reeder, Raye, y Mitchell, 2002). Esta modalidad de memoria es de tipo episódico, e incluye el qué, cuándo y dónde aprendió la persona la información, y suele estar relacionada con sucesos de la vida diaria de la persona mayor que codificó recientemente y que pretende recordar. Son muchos los autores, y entre ellos Naveh-Benjamin y cols. (2003), quienes han atribuido estos deterioros de la memoria a un déficit severo para elaborar nuevas asociaciones, lo que dificulta a las personas mayores la capacidad de combinar unidades de recuerdo diferentes en una sola unidad cohesionada. Algo que se ha venido denominando la hipótesis del déficit asociativo. De hecho, este deterioro asociativo se puede reducir en parte cuando los mayores hacen una conexión previa a la codificación de los recuerdos en memoria, facilitando así su posterior codificación y recuperación.

Con este objetivo, en las últimas dos décadas, los investigadores dedicados a la rehabilitación neuropsicológica han tratado de desarrollar una serie de técnicas con el fin de ayudar a que las personas mayores y personas con enfermedades neurodegenerativas mantengan la capacidad de memorizar nuevas informaciones y/o desarrollen procedimientos para restablecer aprendizajes perdidos. Desarrollan estrategias aptas para facilitar en los mayores la codificación en memoria y la recuperación de las informaciones, brindando el mayor número de apoyos posibles al recuerdo, estableciendo una codificación asociativa multimodal (representaciones motoras, imaginativas, verbales y sensoriales), haciendo uso de las capacidades preservadas e involucrando áreas cerebrales no afectadas de forma importante por la edad o por la enfermedad.

Entre las diferentes estrategias utilizadas, encontramos intervenciones cognitivas basadas en el denominado efecto de superioridad de las imágenes (Ally, Gold, y Budson, 2009; Curran y Doyle, 2011). Diferentes estudios han tratado de demostrar con personas jóvenes que el recuerdo de imágenes aprendidas es superior al recuerdo de palabras (Laeng, Øvervoll, y Ole Steinsvik, 2007). En otros trabajos (véase Ally, Waring, Beth, McKeever, Milberg et al., 2008) se ha constatado que el uso de estímulos visuales resulta particularmente eficaz en los procesos de codificación y posterior recuperación de las informaciones en personas mayores, compensando así en alguna medida sus *déficits* de memoria. De este modo, la codificación de pares de imágenes (*imagen-imagen*) mostró significativas mejoras frente a la codificación de pares de palabras (*palabras-palabras*) tanto en mayores como en jóvenes en tareas de reconocimiento. Mediante un aprendizaje incidental donde se pedía a los participantes expresar una opinión sobre el material (me gusta/no me gusta) en la fase de aprendizaje, se pedía una tarea de discriminación entre elementos “viejos-nuevos” en la fase de reconocimiento (Ally, et al., 2008; Cabeza, Anderson, Locantore, y McIntosh, 2002). Estas mejoras en los procesos de codificación y recuperación se han atribuido a una activación cerebral adicional de las cortezas temporo medial y prefrontal (Ally, Simons, McKeever, Peers, y Budson, 2008). En otro estudio (Köhler, Moscovitch, Winocur, y McIntosh, 2000) se observó que los mayores que realizaban tareas de reconocimiento de palabras e imágenes que previamente habían escrito/dibujado, activaban bilateralmente las regiones frontal y temporal medial, lo que asemejaba el procesamiento semántico al modo de una codificación episódica de dibujos. Se considera que durante la codificación de los estímulos visuales se produce un aumento bilateral del flujo cerebral en el estriado y en las cortezas temporal, ventral y medial. La información visual sigue una vía ventral desde la corteza estriada hasta el lóbulo temporal medio a través de una serie de redes que se encargan de

procesar las características perceptivas de un objeto y codificar un trazo de memoria por el cual el objeto queda registrado. Lo que permite conocer cuándo y dónde ha sido observado. El estriado es una zona que se activa durante la percepción verbal y no verbal, mientras que el diferente tipo de código (verbal y visual), influencia la activación diferencial de los lóbulos mediales. Las imágenes parecen tener un acceso directo y más efectivo a estas áreas involucradas en la memoria episódica y, en particular manera, a la codificación de nuevas informaciones. En consecuencia, las imágenes generan menos interferencias entre los *ítems* por el alto grado de distinción que presentan y por el hecho de ser novedosas y más llamativas. Las palabras, en cambio, activan exclusivamente el hemisferio izquierdo involucrado en el procesamiento del lenguaje (región frontal izquierda temporal y parietal). La activación de las áreas del lenguaje involucra la activación de las redes semánticas, por medio de las cuales es “más fácil” realizar asociaciones con un estímulo visual. La activación de la parte posterior del estriado, involucrada en la codificación semántica, parece ser la misma zona que se activa cuando se reciben estímulos silenciosos visuales (Grady, McIntosh, Rajah, y Craik, 1998).

Siguiendo esta línea argumental, hemos considerado que una intervención cognitiva basada en el uso adecuado de estrategias asociativas de memorización visual, combinadas con asociaciones semánticas, podría tener mucha posibilidad de éxito para tratar de compensar los deterioros en memoria episódica propios del envejecimiento normal y patológico. Para ello, el primer objetivo de este estudio será comprobar si las personas mayores con envejecimiento normal y patológico podrían beneficiarse de la utilización de procesos asociativos de codificación visual y semántica para mejorar la posterior recuperación de informaciones depares asociados. Se ha considerado el par asociado técnicamente apto para el desarrollo de las tareas de

aprendizaje por dos razones, la primera es por la similitud que tiene con las técnicas mnemónicas asociativas, las cuales para que se aprenda la secuencia o la estructura de una información, prevé un proceso asociativo entre los elementos del material que se va a memorizar (véase en este trabajo de investigación el apartado: *Las mnemotécnicas visuales*, en *Rehabilitación Cognitiva*). La segunda motivación remonta a la similitud que existe entre la técnica del par asociado y el proceso básico de memorizar del cerebro, este último de hecho aprende por asociaciones básicas entre estímulo y respuesta (Yeates, Jones, Wills, McLaren, y McLaren, 2013). Con este fin, en el primer estudio indagaremos sobre las diferencias en el recuerdo de pares de palabras asociadas dependiendo del tipo de codificación.

En el segundo estudio experimental tratamos de aumentar la eficacia del sistema de memorización de los diferentes tipos de codificación por medio de instrucciones mnemónicas basadas en la reelaboración semántica. Consideramos que la reelaboración semántica debería aumentar la ejecución en memoria tanto en personas mayores como pacientes con demencia en todas las condiciones, pero de forma especial en las que mantienen una doble codificación verbal-visual. Podemos de este modo comprobar y conocer la eficacia de este tipo de recurso mnemotécnico.

En el experimento tres, se aborda la comprobación de que el efecto obtenido en los estudios a partir de la doble codificación léxico-visual sirve también para ayudar a la mejora en el recuerdo de frases simples compuestas por la asociación de dos conceptos. Para ello se elaboran frases que aunarán dos palabras meta, frase que se convierte en el objeto de aprendizaje y recuperación posterior por parte del participante.

En el estudio cuatro pretendemos analizar la importancia de la integración

semántica como característico del procesamiento de los pares de palabras. Pretendemos comprobar que la mejora mnemotécnica se produce por un efecto facilitador del primer elemento semántico del par sobre la codificación conceptual del segundo elemento. Y que la intervención con reglas mnemotécnicas eficaces sobre esa integración semántica permite mejorar la codificación y posterior recuerdo de las palabras meta en los diferentes grupos experimentales. Para ello introducimos una tercera palabra en el procesamiento de las condiciones Palabra/Imagen (P/I) e Imagen/Imagen (I/I). Tercera palabra que podrá estar relacionada o no con la palabra meta.

En el último estudio 5 pretendemos comprobar que la influencia de la doble codificación no se circunscribe exclusivamente a un fenómeno léxico-visual, sino que puede comprobarse la eficacia de la doble codificación con otro tipo de información como puede ser el ritmo. Analizamos cómo la introducción del ritmo en las secuencias de aprendizaje mejora la codificación y el posterior recuerdo de oraciones por parte de los tres grupos utilizados en los estudios anteriores.

## Experimento 1

El singular efecto de la codificación de imágenes se ha denominado como efecto de superioridad de la codificación de imágenes frente a otro tipo de codificación como es el caso de las palabras. Psicológicamente se ha explicado porque las imágenes son mejor procesadas gracias a que se benefician de los canales de codificación tanto verbal como visual (Paivio, 1991; Sadoski y Paivio, 2004), beneficiándose de un sistema de representación y codificación de tipo sensorio-semántico (Nelson, McEvoy, y Schreiber, 2004). Cada imagen se representa en manera unívoca y por lo tanto sufre menos interferencias a la hora de ser recuperada, aumentando la probabilidad de acierto en la fase de recuerdo. Las imágenes activarían también procesos de categorización, generando una representación conceptual más clara y más precisa de las informaciones, y permitiendo una recuperación significativamente mayor de los elementos aprendidos (Cherry, Hawley, Jackson, y Volaufova, 2008). Ally y cols. (2009) defendieron que las imágenes poseen una mayor riqueza de información que difícilmente se encuentra en las palabras. A la hora de realizar un proceso de aprendizaje, es indiferente la cantidad de *ítems* a recuperar cuando las condiciones semánticas y perceptivas son las mismas en fase de adquisición y recuperación (Ally y Budson, 2007). Para generar con éxito el proceso de recuperación es preciso proporcionar las mismas y adecuadas pistas en ambas fases de recuperación y adquisición (Hornberger, Rugg, y Henson, 2006).

Pero además de una codificación más efectiva, las imágenes parecen contribuir a la construcción semántica del material memorizado (Joubert et al., 2010; Lovseth y Atchley, 2010). Aumentar el grado de significación semántica equivale a generar una codificación profunda que proporciona a las informaciones una estructura familiar, fácilmente gestionable en la memoria,

reduciendo significativamente las interferencias que se generan a la hora de adquirir y recuperar el material. Al mismo tiempo, las imágenes permiten conferir a las informaciones una organización (Campos, Pérez-Fabello, y Camino, 2010; Hussey, Smolinsky, Piryatinsky, Budson, y Ally, 2011) que favorece las asociaciones entre los elementos de recuerdo, garantizando mayor estabilidad al proceso de aprendizaje y permitiendo una conexión entre los aprendizajes previos y los aprendizajes recientes. Park, Smith, Morrell, Puglisi, y Dudley (1990) usaron imágenes constituidas por dibujos *snodgrass* para el aprendizaje de parejas de palabras concretas en un grupo de personas mayores sin patología. Los autores concluyeron que los estímulos visuales lograron generar un mayor recuerdo cuando las palabras estaban relacionadas entre ellas, que cuando los elementos no estaban relacionados. Así, los mecanismos semánticos asociativos permitían establecer una mayor relación entre los elementos aprendidos y por lo tanto se transformaban en pistas para el recuerdo. Más específicamente, transformar una palabra en su correspondiente imagen para favorecer la codificación implica activar una red semántica menos sujeta a interferencias, en cuanto las imágenes tienen la capacidad de ser más distintivas respecto a otro tipo de material (Hussey et al., 2011). Una vez codificado el material mediante el doble canal (verbal-visual), las informaciones son almacenadas en diferentes sistemas de codificación interconectados entre ellos.

Los enfermos de Alzheimer en fase moderada, podrían beneficiarse también de las ayudas semánticas a la hora de memorizar nuevas informaciones, con la condición de que dichas ayudas estén presentes al mismo tiempo en la fase de aprendizaje y de recuperación. A pesar de los problemas cognitivos en general y de memoria en particular padecidos por estos pacientes, la superioridad de las imágenes podría seguir siendo válida para mejorar el recuerdo. Muy a menudo los pacientes no logran recordar los



nombres de las personas queridas, pero son capaces de reconocerlas si las ven en una fotografía. Del mismo modo, las imágenes parecen contribuir a la generación de cierto *priming* conceptual además de perceptivo, fenómeno este último particularmente evidente en los estudios de O'Connor y Ally (2010). Pudieron comprobar presentando estímulos según el paradigma P/P (palabra-palabra), P/I (palabra-imagen), I/P (imagen-palabra) e I/I (imagen-imagen) a tres grupos de participantes (ancianos normales, deterioro cognitivo leve y enfermos de Alzheimer) el beneficio producido por las imágenes respecto a las palabras en la tarea de aprendizaje incidental y su influencia posterior en la prueba de reconocimiento (O'Connor y Ally, 2010).

Pero a pesar de las constatadas ventajas proporcionadas por las asociaciones de imágenes, hoy en día existen pocos estudios que hayan dirigido su atención a este fenómeno en personas con EA en su fase temprana y avanzada. Además de comprobar su posible uso como estrategia voluntaria para la mejora de la codificación y posterior recuperación de trazos de memoria asociados. Por esta razón, y con el fin de corroborar la importancia de las imágenes en el proceso de adquisición y recuperación de las informaciones en personas con deterioro cognitivo, hemos diseñado este estudio cuya finalidad principal ha sido definir los materiales más favorables para aumentar la codificación y recuperación de la memoria de estas informaciones en personas mayores o enfermos con demencia. Planteamos como hipótesis general el efecto de superioridad del procesamiento de las imágenes en la codificación y recuperación de asociaciones mentales. En los procesos de recuperación de listas de pares de estímulos presentados a personas mayores sanas y a pacientes con demencia leve y demencia grave, prevemos una mejor ejecución en aquellas asociaciones que lleven incorporada una imagen, que aquellas conformadas exclusivamente por palabras. Pero además, con el fin de incorporar el proceso de construcción

semántica del material a memorizar, asumimos que las asociaciones que incluyen tanto palabras como imágenes tendrán una ejecución superior a aquellas asociaciones que sólo incorporen imágenes.

Con el objetivo de comprobar estas hipótesis hemos diseñado una tarea de aprendizaje y recuperación de pares de elementos utilizando cuatro tipos de asociaciones: *palabra/palabra* (P/P); *palabra/imagen* (P/I); *imagen/palabra* (I/P); *imagen/imagen* (I/I). Nuestra primera hipótesis es que las asociaciones I/I, I/P y P/P tendrán un índice de recuerdo más alto respecto a la asociación P/P. La segunda hipótesis es que las asociaciones I/P y P/I tendrán un índice de recuerdo más alto respecto a la asociación P/P e I/I. Como tercera hipótesis, consideramos que este fenómeno se produce en personas mayores sin deterioro cognitivo, pero también en personas con demencia leve y personas con demencia grave.

## **Método**

### *Participantes*

64 personas mayores con el español como lengua nativa participaron de forma voluntaria en el estudio. Con estos participantes se obtuvieron tres grupos: 22 pacientes residentes del Centro de Referencia Estatal de personas con enfermedad de Alzheimer (CREA) componen el grupo de personas con patología neurodegenerativa, están catalogados en el centro con demencia grave (NINCDS-ADRDA), diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer y un nivel GDS= 4. La edad media del grupo era de 80.43 años (DE=12.930, intervalo 46-90 años) y una puntuación media en el MMSE de 15.57 (DE= 3.673, intervalo 10-21); el segundo grupo se compone de otros 21 pacientes del CREA, catalogados como Demencia Leve (NINCDS-ADRDA), diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer EA y con una

GDS=2-3. La edad media era de 82.94 años (DE=12.407, intervalo 47-100), y una puntuación media en el MMSE de 23.31 (DE=2.414, intervalo 21-29). Ambos grupos de pacientes aportaron el consentimiento informado de sus familiares para participar en el estudio en general y en la terapia cognitiva en particular; el tercer grupo lo componen 21 personas mayores sin patología neurodegenerativa residentes en un centro geriátrico, catalogados como grupo sin demencia, con una edad media de 80.12 (DE=7.415, intervalo 63-91) y una puntuación media en el MMSE de 27.29 (DE= 2.024, intervalo 24-30). Encontramos diferencias entre los tres grupos en cuanto a sus valores en el MMSE ( $F_{2,59}=8.668$   $p=.000$ ). En la historia clínica de todos los participantes no se han encontrado abuso de alcohol o drogas, ni síntomas depresivos medidos por medio del cuestionario de depresión de Beck. Todos ellos mantienen el sistema comunicativo, la capacidad de lectura y la capacidad de seguir instrucciones para realizar la tarea experimental. No encontramos diferencias entre los tres grupos en cuanto al nivel educativo, años de escolarización, edad, o porcentaje de género (véase tabla I).

Tabla I. Datos normativos de los participantes del estudio

	Grupo					
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
<b>Años Escol.</b>	7.35	3.14	6.06	2.95	6.00	3.63
<b>Edad</b>	80.12	7.41	82.94	12.40	80.43	12.93
<b>MMSE</b>	27.29	2.02	23.31	2.41	15.57	3.67
<b>Hombres</b>	24%		38%		27%	
<b>Mujeres</b>	76%		62%		73%	

### *Material*

Utilizamos 92 pares de estímulos, divididos en cuatro listas de quince parejas, seleccionadas las parejas e igualadas en base a los factores de “frecuencia de uso y nivel de asociación” a partir del estudio normativo de

Fernández, Díez, Alonso y Beato(2004). Como norma, se ha utilizado un índice de asociación medio bajo para todos los pares de estímulos. Las parejas podían estar conformadas por: *palabra/palabra* (P/P); *palabra/imagen*(P/I); *imagen/palabra* (I/P) e *imagen/imagen* (I/I). Por “*imágenes*” se han entendido las representaciones gráficas a partir de los dibujos snodgrass (Snodgrass y Vanderwart, 1980) de las palabras específicas; por “palabras” se han entendido las denominaciones sustantivas de las imágenes. Los estímulos han sido presentados para su aprendizaje en pares asociados, donde el primer elemento, palabra o imagen, ha favorecido la codificación y posterior recuerdo de la segunda, la cual ha representado el verdadero objeto del aprendizaje. Todos los estímulos han sido presentados mediante el programa de experimentación E-Prime con el 25% de tamaño, presentado en una pantalla de 15”, con una resolución de 1024 x 768, y puesta a una distancia de 48” de los participantes. Las palabras han sido presentadas en color negro con un fondo blanco y con un tamaño de 3 cm.

#### *Procedimiento*

Cada participante realizó cuatro sesiones de 30 minutos, cada una de ellas correspondiente a un tipo de codificación según el tipo de parejas que compone la lista. La secuencia de las sesiones fue aleatorizada para cada participante. Las sesiones han sido individuales y cada una está dividida en dos fases, una de entrenamiento y una experimental; cada fase ha tenido dos momentos: el de aprendizaje y el de recuperación. En la fase de estudio, los pares de estímulos han sido presentados en la pantalla del ordenador durante diez segundos cada uno (ej. aguja-pajar), intercalados por un punto de fijación puesto en el centro de la pantalla entre cada par de estímulos. Los participantes han leído en voz alta las palabras o denominado los estímulos visuales, cuando fue necesario. Entre ambas fases ha transcurrido el tiempo

necesario para informar los participantes, por medio de instrucciones presentadas en la pantalla del ordenador, que la tarea de aprendizaje se había finalizado y que seguía la de recuperación. En el momento de recuperación se ha presentado en la pantalla del ordenador el primer estímulo de la pareja (ej. aguja-), y se ha invitado a los participantes a recordar de forma libre el estímulo asociado (ej. pajar). La presentación del estímulo en la fase de recuperación no ha estado sujeto a un límite de tiempo. Las puntuaciones han sido expresadas en base al criterio “recuerdo - no recuerdo” asignando 1 punto por cada recuperación correcta, 0,5 por cada recuperación efectuada por medio de una ayuda fonética según el método del “Errorless Learning” (aprendizaje sin errores de Hopper et al., 2012) y 0 por cada recuperación no realizada o realizada de forma equivocada.

### Resultados

Con los resultados obtenidos, realizamos un ANOVA 4 (tipo de codificación: palabra/palabra; palabra/imagen; imagen/palabra; imagen/imagen) x 3 (grupos: sin demencia; con demencia leve y con demencia grave) con el factor tipo de codificación como intrasujeto y el factor grupo como intersujetos. Los datos descriptivos obtenidos podemos verlos en la tabla II.

Tabla II. Tasas de recuerdo del segundo elemento del par dependiendo del grupo y del tipo de codificación de la asociación

	Grupo							
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave		Medias	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
<b>Palabra/Palabra</b>	9.64	2.49	7.33	2.67	5.15	1.88	7.34	2.97
<b>Palabra/Imagen</b>	11.92	2.37	10.38	2.49	7.75	2.06	9.98	2.87
<b>Imagen/Palabra</b>	9.59	2.41	9.11	2.71	6.25	2.53	8.28	2.93
<b>Imagen/Imagen</b>	11.00	2.67	8.50	3.02	6.45	2.26	8.61	3.22
<b>Medias</b>	10.54	2.48	8.83	2.72	6.40	2.18		

En el contraste multivariado, encontramos diferencias significativas debidas al factor principal tipo de codificación ( $F_{3,59} = 44.525$ ,  $p = .001$ ). Encontramos diferencias debidas al tipo de codificación entre las diferentes listas de pares asociados (véase tabla II). La codificación P/I obtuvo tasas de recuerdo significativas mayores que la codificación P/P ( $p = .000$ ), I/P ( $p = .000$ ), y que la codificación imagen/imagen ( $p = .000$ ). La codificación P/P dio como resultado una ejecución significativamente peor que la I/P ( $p = .001$ ) y que la I/I ( $p = .000$ ). Por último la codificación I/P e I/I no mostraron diferencias significativas en sus tasas de ejecución.

Encontramos también diferencias significativas debidas al factor principal grupo ( $F_{2, 61} = 19.55$ ,  $p = .000$ ). La ejecución en el recuerdo de los pares asociados varió significativamente dependiendo del grupo, siendo la ejecución de los participantes del grupo sin demencia significativamente superior que la del grupo de pacientes con demencia leve ( $p = .041$ ) y que la del grupo de demencia grave ( $p = .000$ ). Asimismo, los pacientes con demencia leve manifestaron una ejecución significativamente superior que los pacientes con demencia grave ( $p = .002$ ).

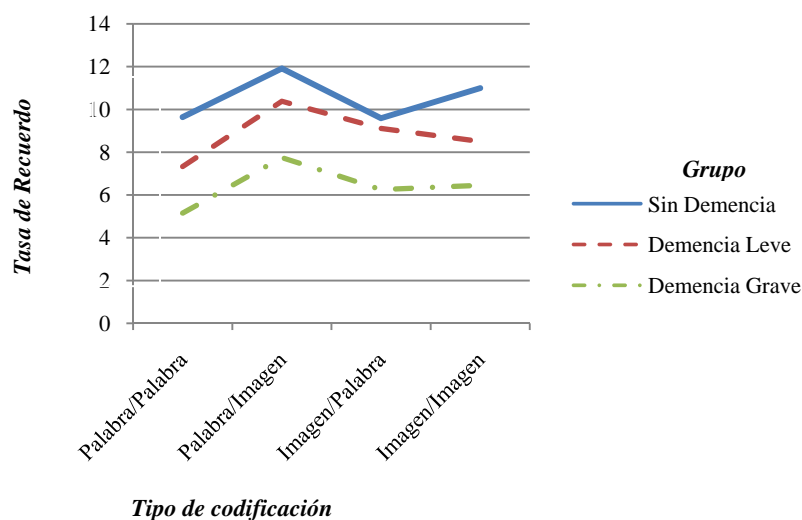


Figura 1. Tasa de recuerdo en la tarea de pares asociados dependiendo del tipo de codificación y el tipo de grupo de mayores.

Por último, obtuvimos diferencias significativas debidas a la interacción entre el tipo de codificación y grupo ( $F_{6, 120}=2.254$   $p=.000$ ). El grupo de pacientes con demencia grave mostró una ejecución significativamente inferior que los pacientes con demencia leve y que los mayores del grupo sin demencia en los cuatro tipos de codificación (véase figura I). El grupo de pacientes con demencia leve mostró una ejecución significativamente inferior que los mayores del grupo sin demencia en el tipo de codificación P/P ( $p=.000$ ) e I/I ( $p=.001$ ), pero no encontramos diferencias en el tipo de codificación P/I o I/P entre ambos grupos.

Si tenemos en cuenta la ejecución de cada grupo en los diferentes tipos de codificación, encontramos que los tres grupos ejecutan mejor en la condición de codificación P/I respecto a la condición de codificación P/P ( $p=.001$ ) y a la condición de codificación I/P (sin demencia,  $p=.001$ ; demencia leve,  $p=.006$ ; demencia grave,  $p=.001$ ). Respecto a la condición de codificación I/I, encontramos diferencias de ejecución en el grupo de demencias (demencia leve,  $p=.001$ ; demencia grave,  $p=.037$ ); pero no en el grupo sin demencia. La condición de codificación I/I resulta beneficiosa para los tres grupos respecto a la condición P/P (sin demencia,  $p=.014$ ; demencia leve,  $p=.049$ ; demencia grave,  $p=.017$ ) y solamente respecto a I/P en el grupo sin demencia (sin demencia,  $p=.009$ ) mientras que no genera ninguna ventaja en el grupo con demencia leve y demencia grave. La condición de codificación I/P es beneficiosa solamente para el grupo con demencia leve respecto a P/P ( $p=.000$ ), mientras que no genera ninguna ventaja para el recuerdo en el grupo con demencia grave y en el grupo sin demencia.

### **Conclusiones**

Los resultados encontrados nos confirmaron claramente la primera

hipótesis, mostrando que los diferentes tipos de codificación resultan en diferentes probabilidades de recuerdo, siendo el recuerdo de aquellos en los que se produce el procesamiento de imágenes superior al que se produce una asociación de palabras. Como se esperaba, encontramos un índice de recuerdo más alto en las condiciones P/I , I/P, I/I a P/P, confirmando el efecto de superioridad de las imágenes respecto a la codificación de asociaciones de palabras.

Sin embargo, el tipo de asociación más eficiente para el posterior recuerdo ha sido la codificación P/I. De este modo confirmamos nuestra segunda hipótesis para la que, además de la utilidad de la codificación de las imágenes para el recuerdo, es más eficaz una doble codificación que utilice tanto la vía semántica/conceptual como la perceptiva visual. Además, constatamos la importancia de que la codificación en memoria sea dirigida por la asociación semántica conceptual, ya que el tipo de codificación más eficaz es aquel cuyo primer elemento es la palabra y el segundo la imagen. Las imágenes son una categoría privilegiada de estímulo para el cerebro, contribuyendo a la construcción del significado de las palabras. Las imágenes favorecen los procesos de codificación de las informaciones permitiendo un procesamiento más profundo, generando menos interferencias en el recuerdo, favoreciendo la discriminación entre los *ítems* (Curran y Doyle, 2011) y estando más disponibles para ser recuperadas (Ally y Budson, 2007). Pero el grado de familiaridad de los ítems estudiados aumenta considerablemente si la palabra activa previamente una red semántica en la cual más estrechamente va a confluir la representación visual. En otras palabras, la condición de estudio P/I genera la activación de un campo semántico más restringido, que permite recuperar con mayor facilidad y rapidez la imagen asociada.

Como era de esperar, los grupos variaron su ejecución significativamente



dependiendo del grado de deterioro cognitivo. La tarea de codificación de asociaciones es una tarea especialmente sensible al deterioro cognitivo producido por la EA, incluso en los primeros estadios de la enfermedad. Sin embargo encontramos diferencias en el recuerdo de los pares asociados de las distintas listas de estímulos dependiendo del grupo al que pertenece el participante. Mientras las personas con demencia tipo Alzheimer en un estadio grave tuvieron una ejecución significativamente inferior en todas las condiciones, el grupo de pacientes con demencia leve parecen aprovechar bien los beneficios de la doble codificación semántica/visual y no muestran diferencias con el grupo de personas mayores sin deterioro cognitivo en las condiciones de doble codificación. Podemos concluir a partir de los resultados de la primera hipótesis, que la codificación semántica y visual resulta particularmente útil para el posterior recuerdo de asociaciones en personas con demencia leve. No así en pacientes con demencia grave.

Si bien esta última afirmación se puede matizar dado que los tres grupos aprovecharon la codificación P/I mostrando una mejor ejecución en este tipo de decodificación que en las condiciones de P/Pe I/P. Las diferencias entre los grupos se encontraron en la condición Imagen/Imagen. La utilización de imágenes se mostró beneficiosa frente a una codificación palabra, pero fue significativamente peor que la P/I en los dos grupos de demencias. Esto es especialmente relevante dado que suele ser habitual la creencia de la eficacia del uso de imágenes para fomentar el recuerdo en personas con deterioro cognitivo (Ally, McKeever, Waring, y Budson, 2009) debido a que parece favorecer la familiaridad del material aprendido. Los resultados de nuestro estudio parecen defender la necesidad de una doble codificación semántica/visual, en cuanto la creación del priming conceptual refuerza la codificación y categorización semántica a la hora de presentar los ítems según el paradigma palabra-imagen (O'Connor y Ally, 2010).

## Experimento 2

El primer estudio ha permitido constatar la eficacia de un práctico método de memorización basado en la doble codificación verbal-visual de asociaciones de conceptos, y que ha visto su mayor eficacia cuando se ha utilizado la condición serial palabra-imagen. La mayor ventaja producida por esta específica combinación de elementos frente otro tipo de codificación (I/P; I/I y P/P) se relaciona con la capacidad que tiene la palabra de activar una red semántica donde con mayor facilidad y menos interferencias se contextualiza el valor conceptual expresado más eficazmente por la imagen asociada. De esta manera es posible generar un proceso de adquisición que se muestra más estable respecto a otras formas de presentar el material aprendido.

La codificación multimodal por medio de estrategias de memorización visual ha encontrado un campo virgen para su empleo, mostrándose como “una forma especial” de aprendizaje. La codificación se ha realizado mediante la creación y manipulación de imágenes cuya capacidad de ser recordadas o reconocidas, ha sido efectiva. Las estrategias de memorización visual han tenido la capacidad de dar significado al material y han favorecido una codificación profunda mediante la jerarquización de las informaciones, confiriendo a ellas, una estructura “familiar”, fácilmente gestionable en la memoria y reduciendo de tal manera las interferencias que se generan a la hora de adquirir y recuperar el material.

La generación de todos estos procedimientos, inevitablemente, ha aumentado el *arousal* por la codificación en memoria, que a su vez ha mejorado el rendimiento cognitivo implicando la memoria conceptual, es decir un tipo de memoria basada en la elaboración semántica de las informaciones, activada por el uso simultaneo de estímulos verbales y visuales, una red semántica más eficaz, y menos sujeta a interferencias. Codificar el material bajo dos canales (verbal-visual) corresponde a almacenar

las informaciones en diferentes sistemas interconectados entre ellos (González, García, y Campos, 2003; Hussey, Smolinsky, Piryatinsky, Budson, y Ally, 2011).

Tras el análisis de esta premisa se propuso la realización de un segundo estudio experimental cuyo objetivo ha sido comprobar si es la mejora en la ejecución de los procesos asociativos los responsables de la mejora en el recuerdo en el experimento 1. Por este motivo hemos pretendido comprobar la utilidad de las estrategias de memorización basadas en los procesos asociativos, aumentando su eficacia cuando se utilizan por medio de instrucciones mnemónicas a mayores normales y patológicos (deterioro cognitivo leve y enfermos de Alzheimer). Para incentivar la mejor memorización por parte de los mayores, se han empleado una serie de estrategias mnemónicas que han tenido como finalidad facilitar la codificación y la recuperación de las informaciones. Abastecer de específicas instrucciones mnemónicas a los mayores y pacientes, debería conllevar una mejoría del proceso de memorización con un consecuente aumento de la tasa de recuerdo en las cuatro condiciones de estímulo presentadas en el primer experimento. El uso de instrucciones mnemónicas no solo permitirá generar una mejor codificación de las informaciones, sino que induciría a los participantes a prestar mayor atención a la tarea que están realizando, aumentando el nivel de *arousal* del mayor y poniendo en marcha la correcta respuesta fisiológica para que se realice un aprendizaje adecuado y estable.

La instrucción mnemónica que hemos utilizado es la reelaboración semántica. Las técnicas mnemónicas de reelaboración semántica están basadas en los procesos asociativos, y pretenden generar un mayor apoyo contextual que reduce el esfuerzo de la memoria de trabajo y por lo tanto reduce los *déficits* de memoria que en la mayoría de los casos son amplificados por una falta de organización del material (Park y Shaw, 1992; Peraíta y Arias, 2006).

Mantenemos la hipótesis general según la cual generar asociaciones visuales y semánticas favorecerá los procesos de codificación y recuperación de los pares de conceptos. Además planteamos la hipótesis específicas de que instrucciones mnemónicas ofrecidas por el experimentador favorecedoras de los procesos asociativos, mejorará la ejecución del recuerdo de todo los tipos de estímulos presentados en el primer experimento (P/P, P/I, I/P y I/I), con respecto a la ausencia de instrucciones utilizada en el experimento 1. También en este caso se prevé que la presencia de los estímulos que contengan la secuencia P/I tendrá un índice de recuerdo superior a otra condición de estímulos en los cuales están presentes solamente palabras. Esto ocurrirá para los tres grupos de participantes presentados en el experimento 1.

## **Metodo**

### *Participantes*

41 personas mayores con el español como lengua nativa participaron de forma voluntaria en el estudio. Todos los participantes realizaron este segundo estudio además del estudio 1. Con estos participantes se obtuvieron tres grupos experimentales: 14 pacientes residentes del Centro de Referencia Estatal de personas con enfermedad de Alzheimer (CREA) componen el grupo de personas con patología neurodegenerativa, y están catalogados en el centro como demencia grave (NINCDS-ADRDA), diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer y un nivel GDS= 4. La edad media del grupo era de 82.85 años (DE= 8.533, intervalo 56-90 años) y una puntuación media en el MMSE de 16.62 (DE= 3.754, intervalo 10-21); el segundo grupo lo componen otros 8 pacientes del CREA catalogados como Demencia Leve (NINCDS-ADRDA), diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer EA y con un nivel GDS = 2-3. La edad media era de 86.75 años (DE= 10.236, intervalo 71-100), y una puntuación media en el MMSE de 23.75 (DE= 2.550, intervalo 21-29). Ambos grupos de pacientes aportaron el consentimiento informado de sus familiares para participar en el estudio en

general y en la terapia cognitiva en particular; el tercer grupo lo componen 19 personas mayores sin patología neurodegenerativa residentes en un centro geriátrico, catalogados por nosotros como grupo sin demencia, con una edad media de 79.56 (DE= 6.033, intervalo 70-90) y una puntuación media en el MMSE de 27.13 (DE= 2.029, intervalo 23-30). Encontramos diferencias entre los tres grupos experimentales en cuanto a sus valores en el MMSE ( $F_{2,34}=49.426$   $p=.000$ ). En la historia clínica de todos los participantes no se han encontrado abuso de alcohol o drogas, ni síntomas depresivos medidos por medio del cuestionario de depresión de Beck. Todos ellos mantienen el sistema comunicativo, la capacidad de lectura y la capacidad de seguir instrucciones para realizar la tarea experimental. No encontramos diferencias entre los tres grupos experimentales en cuanto al nivel educativo, años de escolarización, edad, o porcentaje de género (véase tabla III).

Tabla III. Datos normativos de los participantes del estudio 2

	Grupo					
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
<b>Años Escol.</b>	6.86	2.31	7.75	2.91	6.00	2.79
<b>Edad</b>	79.56	6.03	86.75	10.23	82.85	8.53
<b>MMSE</b>	27.13	2.02	23.75	2.55	16.62	3.75
<b>Hombres</b>	84%		75%		86%	
<b>Mujeres</b>	16%		25%		14%	

### *Material*

El material que se ha utilizado ha sido el mismo que en el experimento uno. En la aleatorización de las listas de palabras se impidió que al participante le aparecieran en este segundo estudio pares de palabras del estudio 1.

### Procedimiento

El procedimiento ha sido semejante al del experimento uno, a excepción de la fase de aprendizaje en la que se pidió a los participantes que realizaran explícitas asociaciones semánticas y visuales entre los pares de estímulos por medio de instrucciones mnemónicas ofrecidas por el experimentador. Para ello se aplicaron los principios asociativos de la mnemotécnica visual. Por ejemplo, en el estudio del par “águila”-“montaña”, se solicitó que lo codificaran a nivel semántico mediante la formulación de una frase de sentido cumplido que ayudase a visualizar mentalmente los elementos aprendidos: Por ejemplo, ante el par anterior el participante aprendía a formular frases semejantes a: “*el águila vive en los picos de la montaña*”. El participante ha dedicado unos segundos a la descripción de la escena para que el experimentador pudiese confirmar la correcta codificación.

### Resultados

Con los resultados obtenidos realizamos un ANOVA 4 variable intrasujeto “tipo de codificación” definida como “P/P” (palabra-palabra), “P/I” (palabra-imagen), “I/P” (imagen-palabra) e “I/I” (imagen-imagen)] x3 (variable intersujetos “grupo” definido como “sin demencia”, “demencia leve” y “demencia grave”). Los datos descriptivos obtenidos para los participantes en la tarea de memoria podemos verlos en la tabla IV.

Tabla IV. Tasas de recuerdo del segundo elemento del par dependiendo del grupo y del tipo de codificación de la asociación

	Grupo							
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave		Medias	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
<b>Palabra/Palabra</b>	12.73	1.61	10.37	1.99	6.42	2.06	10,12	3,36
<b>Palabra/Imagen</b>	14.44	1.06	13.12	1.78	9.39	2.91	12,46	3,01
<b>Imagen/Palabra</b>	14.05	1.26	10.43	2.35	8.67	2.16	11,51	3,05
<b>Imagen/Imagen</b>	13.71	1.37	11.06	2.78	8.07	2.69	11,26	3,31
<b>Medias</b>	13,73	1,32	11,25	2,22	8,14	2,45		

En el contraste multivariado significativo el efecto principal del factor tipo de codificación ( $F_{3, 36} = 30.651$   $p = .000$ ). Encontramos diferencias debidas al tipo de codificación entre las diferentes listas de pares asociados (véase tabla IV). La codificación P/I reforzada por la reelaboración semántica obtuvo significativas mayores tasas de recuerdo que, utilizando el mismo tipo de reelaboración, la codificación P/P ( $p = .000$ ), I/P ( $p = .000$ ), y que la codificación I/I ( $p = .000$ ). La codificación P/P dio como resultado una significativa peor ejecución peor que la I/P ( $p = .005$ ) y que la I/I ( $p = .003$ ). Por último la codificación I/P e I/I no mostró diferencias significativas en sus tasas de ejecución.

Encontramos también diferencias significativas debidas al factor principal grupo experimental ( $F_{2, 38} = 43.99$   $p = .000$ ). La ejecución en el recuerdo de los pares asociados varió significativamente dependiendo del grupo, siendo la ejecución de los participantes del grupo control significativamente superior que la del grupo de pacientes con demencia leve ( $p = .004$ ) y que la del grupo de demencia grave ( $p = .000$ ). Asimismo, los pacientes con demencia leve manifestaron una ejecución significativamente superior que los pacientes con demencia grave ( $p = .001$ ).

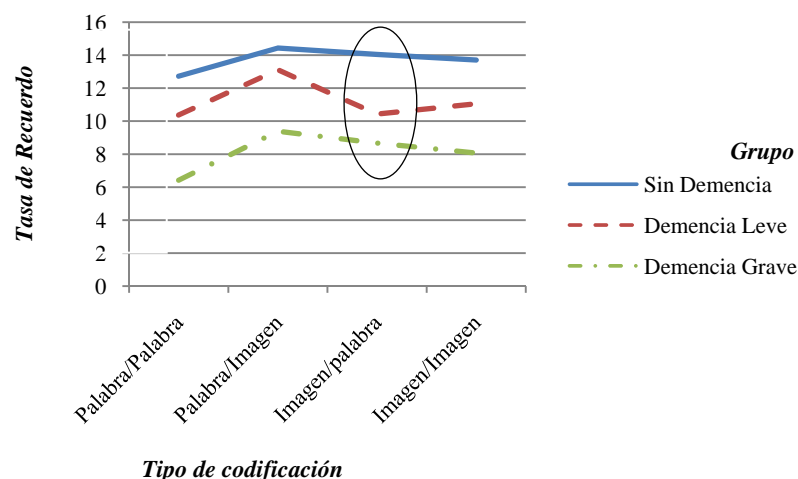


Figura 2. Tasa de recuerdo en la tarea de pares asociados dependiendo del tipo de codificación y el tipo de grupo de mayores. Los resultados con la elipse indican que no hay diferencias significativas.

Por último, obtuvimos diferencias significativas debidas a la interacción entre el tipo de codificación y grupo ( $F_{6, 74} = 3.219$   $p = .007$ ). El grupo de pacientes con demencia grave mostró una ejecución significativamente inferior que los pacientes con demencia leve y que los mayores del grupo control en los cuatro tipos de codificación utilizados. Sin embargo, el grupo de pacientes con demencia leve mostró una ejecución significativamente inferior que los mayores del grupo de control en el tipo de codificación P/P ( $p = .013$ ) e I/I ( $p = .020$ ), pero no encontramos diferencias significativas en el tipo de codificación P/I.

Si tenemos en cuenta la ejecución de cada grupo en los diferentes tipos de codificación (véase figura 2), encontramos que los tres grupos de participantes ejecutan significativamente mejor en la condición de codificación P/I respecto a la condición de codificación P/P (control,  $p = .001$ ; demencia leve y grave,  $p = .000$ ). Respecto a la condición de doble codificación léxico-visual I/P, solo encontramos diferencias significativas en el grupo con demencia leve ( $p = .000$ ). Y respecto a la condición de codificación I/I, encontramos diferencias de ejecución en los participantes con demencia (demencia leve,  $p = .000$ ; demencia grave,  $p = .003$ ); pero no en el grupo de control. Por lo tanto, la eficacia de la codificación P/I frente a otros tipos de codificación también de imágenes parece poder compensarse en el grupo control cuando se realiza de forma explícita la reelaboración semántica. En los grupos con demencia, en cambio, esa reelaboración semántica no consigue acercar la ejecución de los participantes a la de la codificación P/I. Ésta sigue siendo superior dada las aparentes dificultades que parecen tener para hacer la asociación semántica a partir de las palabras.

La condición de codificación I/I resulta beneficiosa sólo para el grupo con demencia grave respecto a la condición P/P ( $p = .007$ ). La condición de codificación I/P es beneficiosa respecto a P/P en el grupo control ( $p = .043$ ) y en el grupo con demencia grave ( $p = .001$ ), mientras que no genera ninguna



ventaja para el recuerdo en el grupo con demencia leve. Por lo tanto, parece que la reelaboración semántica ha aumentado la ejecución en todas las condiciones, siendo el grupo con demencia grave quienes parecen ser menos capaces de aprovechar esa reelaboración semántica.

Con el fin de comprobar la aportación del uso de la instrucción mnemotécnica explícita de reelaboración semántica sobre la eficacia del tipo de codificación utilizado realizamos una serie de ANOVAS 4 (grupo) x 2 (Uso o no de la estrategia mnemotécnica). Para ello comparamos la ejecución de los participantes de este estudio 2 en la tarea 1 (sin instrucción mnemotécnica) y la tarea 2 (con instrucción mnemotécnica).

En primer lugar nos interesa especialmente la eficacia del uso de la estrategia mnemotécnica en el tipo de codificación P/I, que es el que se ha mostrado como más útil en todos los grupos (véase figura 3). Resultó significativo el efecto principal de la variable Uso de Estrategia Mnemotécnica ( $F_{1, 35} = 36.155$   $p = .000$ ), siendo superior el recuerdo de aquellos participantes en el estudio 2 que utilizaron explícitamente la estrategia de reelaboración semántica (12,68) que la ejecución de los participantes cuando no han utilizado la instrucción mnemotécnica (10,25). Este efecto se produce en los tres grupos: sin demencia ( $p = .000$ ), demencia leve ( $p = .004$ ) y demencia grave ( $p = .007$ ). También resultó significativo el efecto principal de la variable grupo encontrando diferencias entre los grupos ( $F_{2, 35} = 20.012$   $p = .000$ ). Por el contrario, no hemos encontrado interacción entre el uso o no de la estrategia mnemotécnica y el grupo ( $F_{1, 35} = .445$ ).

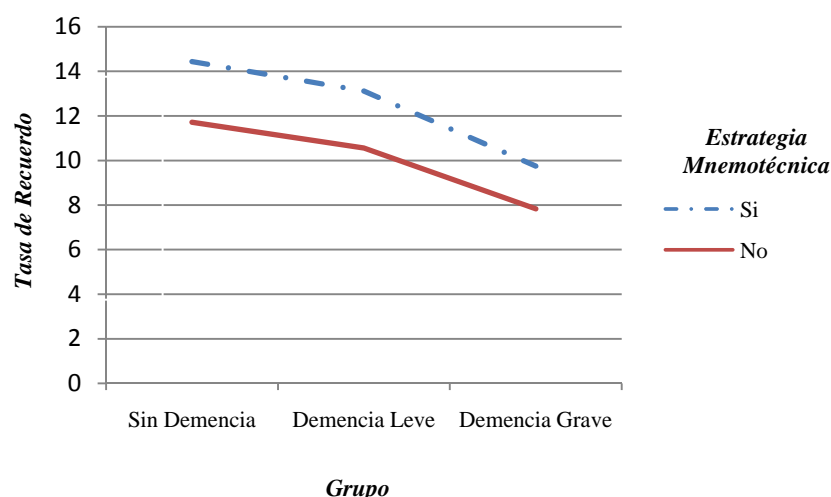


Figura 3. Tasa de recuerdo en la tarea de pares asociados P/I dependiendo del grupo de mayores.

En la condición I/P (véase figura 4) encontramos un efecto significativo de la variable Uso de Estrategia Mnemotécnica ( $F_{1, 35} = 66.527$   $p = .000$ ). También encontramos un efecto significativo de la variable grupo encontrando diferencias entre los grupos ( $F_{2, 35} = 891.579$   $p = .000$ ). También hemos encontrado efectos de interacción entre el uso o no de la estrategia mnemotécnica y el grupo ( $F_{2, 35} = 9.327$   $p = .000$ ), siendo superior el recuerdo de aquellos participantes en el estudio 2 que utilizaron explícitamente la estrategia de reelaboración semántica (11,685) que la ejecución de los participantes cuando no han utilizado la instrucción mnemotécnica (8,473). Este efecto se produce en el grupo sin demencia ( $p = .000$ ), y de demencia grave ( $p = .000$ ). Sin embargo no hay una mejora en el grupo de demencia leve.

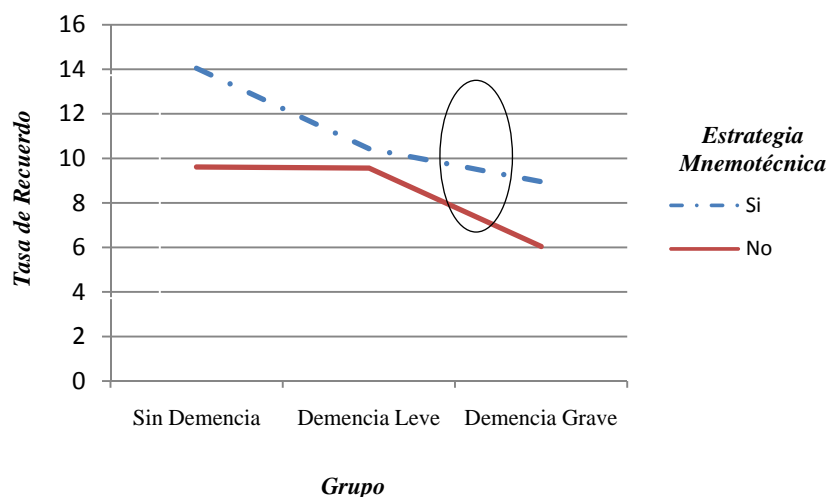


Figura 4. Tasa de recuerdo en la tarea de pares asociados I/P dependiendo del grupo de mayores. Los resultados con la elipse indican que no hay diferencias significativas.

En la condición I/I (véase figura 5) encontramos un efecto principal significativo de la variable Uso de Estrategia Mnemotécnica ( $F_{1, 35} = 41.487$   $p = .000$ ). También encontramos un efecto principal significativo de la variable grupo encontrando diferencias entre los grupos ( $F_{2, 35} = 23.804$   $p = .000$ ). No hemos encontrado interacción entre el uso o no de la estrategia mnemotécnica y el grupo ( $F_{2, 35} = .206$ ).

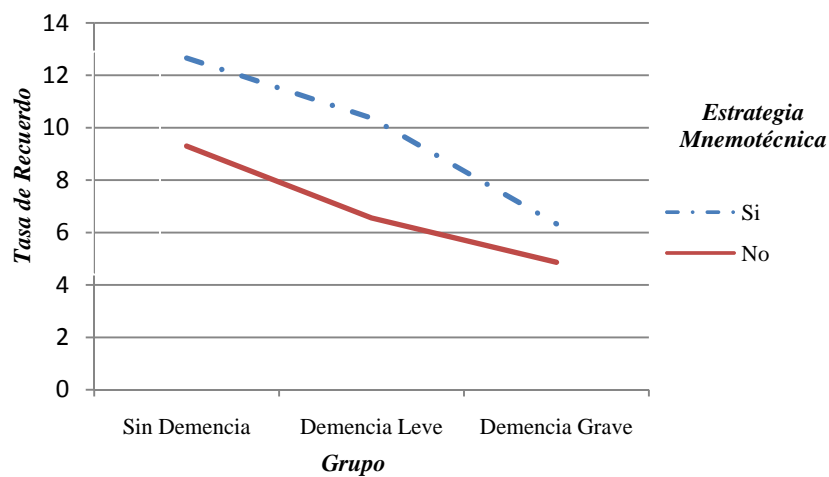


Figura 5. Tasa de recuerdo en la tarea de pares asociados I/I dependiendo del grupo de mayores.

En la condición P/P (véase figura 6), aquella con menor nivel de ejecución encontramos también un efecto principal significativo de la variable Uso de Estrategia Mnemotécnica ( $F_{1, 35} = 58.098$   $p = .000$ ). También encontramos un efecto significativo de la variable grupo encontrando diferencias entre los grupos ( $F_{2, 35} = 33.110$   $p = .000$ ). También resultó significativa la interacción entre el uso o no de la estrategia mnemotécnica y el grupo ( $F_{2, 35} = 3.637$   $p = .037$ ), siendo superior el recuerdo de aquellos participantes en el estudio 2 que utilizaron explícitamente la estrategia de reelaboración semántica (10,184) que la ejecución de los participantes cuando no han utilizado la instrucción mnemotécnica (7,328). Este efecto se produce en el grupo sin demencia ( $p = .000$ ), grupo de demencia leve ( $p = .000$ ) y de demencia grave ( $p = .028$ ).

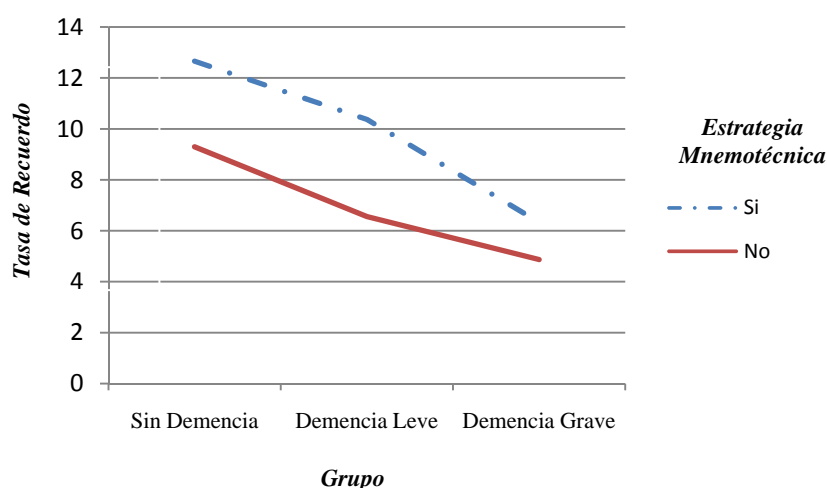


Figura 6. Tasa de recuerdo en la tarea de pares asociados P/P dependiendo del grupo de mayores.

### Conclusiones

Los resultados encontrados nos confirmaron de nuevo que la codificación visual junto a la codificación léxica favorece la posterior recuperación de ese material aprendido, aumentando el índice de recuerdo en aquellas condiciones que disponen de una doble codificación léxico-visual. En esta ocasión lo

comprobamos utilizando instrucciones mnemónicas que elaboran asociaciones explícitas entre los estímulos. También en este caso aquellas condiciones que incorporan una imagen (P/I, I/P, I/I) resultan ser el mejor sistema de codificación frente a la mera codificación léxica (P/P), confirmando de tal manera el efecto de superioridad de las imágenes también en esta segunda fase experimental. Si bien la reelaboración semántica provocada por la instrucción mnemotécnica parece aumentar aún más la importancia de la codificación visual. Al mismo tiempo se sigue confirmando que para el posterior recuerdo, la asociación más eficiente ha sido la codificación Palabra/Imagen en los tres grupos.

Como se había previsto, también en este caso los grupos variaron su ejecución significativamente dependiendo del grado de deterioro cognitivo. Mientras las personas con demencia tipo Alzheimer en un estadio grave tuvieron una ejecución significativamente inferior en todas las condiciones, el grupo de pacientes con demencia leve parecen aprovechar bien los beneficios de la doble codificación semántica/visual añadida a la reelaboración semántica utilizada, no mostrando diferencias con el grupo de personas mayores sin deterioro cognitivo en las condiciones de doble codificación (P/I).

Podemos concluir a partir de estos resultados que la imagen por sí sola no es capaz de generar un proceso de memorización tan eficaz como la que se produce en una segunda codificación (semántica por medio de instrucciones mnemónicas), mejorando esta instrucción mnemotécnica la codificación de la información. En especial esta eficaz mejora hace que el grupo de demencia leve obtenga los mismos resultados que el grupo de mayores sin demencia. La codificación semántica, por medio de las estrategias de memorización, aumenta el *arousal* de los pacientes estando estos últimos involucrados activamente en el proceso de codificación visual, en cuanto las imágenes requieren un nivel de atención diferente respecto a las palabras, y por lo tanto,

un tipo de codificación más efectiva, en cuanto las informaciones presentadas por medio de dos canales (verbal/visual), aumentarían los niveles de atención hacia el contenido que se quiere aprender (Ally et al., 2008; Cabeza, Anderson, Locantore, y McIntosh, 2002; Houts, Doak, Doak, y Loscalzo, 2006).

Finalmente, hemos analizado si la instrucción experimental mejora la ejecución del recuerdo frente a la mera codificación sin instrucción mnemónica. Comprobamos que hay una mejora en todos los grupos experimentales gracias a la instrucción mnemónica en el mejor tipo de codificación P/I, en la codificación I/I y en la codificación P/P. En la codificación I/P no se encuentra mejora en el grupo de demencia leve. De este modo, la instrucción de reelaboración semántica se convierte en un buen instrumento de mnemotecnica para mejorar la ejecución en memoria en todos los grupos experimentales.

### Experimento 3

La finalidad del tercer experimento ha sido comprobar que la doble codificación léxica y visual utilizado en el experimento 1 y 2, favorecida por medio de los procesos asociativos de la mnemotécnica que hemos utilizado en el estudio 2, favorece también la memorización (palabra por palabra) y a corto plazo de frases sencillas (SVC) elaboradas y ofrecidas por el experimentador. Más concretamente, se ha pretendido demostrar que las imágenes, no se limitan solamente a mejorar la discriminación sensorial de los elementos aprendidos, sino que mejoran también los niveles de procesamiento más sofisticados, que llaman en causa la codificación semántica y léxica. El objetivo fue tratar de comprobar cómo las imágenes activan más rápidamente las redes semánticas sin involucrar necesariamente los nodos léxicos. Las palabras, al contrario, activan los nodos léxicos con más facilidad, por lo tanto los estímulos visuales predominan en los procesamientos conceptuales de las informaciones (Nicolas, 1995; Nicolas y Dubuisson, 2010). La activación semántica de un contenido conceptual es almacenada en una red lingüística que permite la recuperación de las informaciones bajo el doble código visual y verbal. En palabras simples, una imagen favorece el acceso a una información (nivel conceptual), que en un segundo momento es transformada en un conjunto de sonidos lingüísticos producidos por el órgano de articulación. Por lo tanto el hablante tiene que pensar en las palabras más apropiadas para comunicar el mensaje y combinarlas segundo los criterios gramaticales y de sintaxis.

Cuando una imagen es nombrada, es necesario reconocerla y catalogarla en base a su valor semántico, la activación de un campo semántico, y automáticamente ceba el correspondiente nodo lexical, que a su vez es filtrado por las letras correspondiente a la palabra (Costa, 2000; Dent, Johnston, y Humphreys, 2008). Cuando se reconocen o recuperan informaciones, se activan las representaciones del “objeto” en el sistema semántico, que a su vez

corresponden a unos archivos internos categorizados y almacenados, en función de las experiencias de las personas y del conocimiento adquirido a lo largo de la vida. Las representaciones semánticas pueden ser comparadas a unos “mapas” de referencia que activan el sistema fonológico por medio del cual se pueden producir los sonidos apropiados para denominar el objeto. Los mapas representativos del lenguaje son construidos a lo largo de la vida de una persona y se amplifican interconectándose entre ellos. En este sentido la adquisición de nuevos vocablos se ve particularmente favorecida por el uso de las imágenes las cuales contribuyen a la representación semántica y conceptual de los términos. Más concretamente, cuando una imagen corresponde a una representación fiel de su correspondiente palabra, el aprendizaje es facilitado y llevado a cabo con éxito, en cuanto el material es codificado con coherencia. En particular manera se ha visto, que también personas con dificultades lingüísticas, como los enfermos de Alzheimer, recuerdan más cuando los *ítems* están codificados con coherencia y relacionados entre ellos, porque codificar de forma correcta, corresponde a la posibilidad futura de acceder más fácilmente a la información (Granholm y Butters, 1988; Jacobs, Rakitin, Zubin, Ventura, y Stern, 2001).

Las ventajas producidas por las imágenes en el sistema lingüístico, remonta a la relación que los sistemas verbales y visuales tienen con el almacén episódico (Guenther, 1980), por esta razón se verifica el así llamado fenómeno de la “hipermnesia de la prosa”, es decir, la capacidad de recordar en forma extensa y detallada un texto. Antes de obtener este efecto es necesario codificar las informaciones, conferir a ellas un significado por medio de un procesamiento semántico (creación de imágenes) y sucesivamente repetir el texto con un criterio determinado (Payne, y Gillespie, 1982; Otani y Griffith, 1998). Ser capaz de recordar un texto extenso, significa haber memorizado las frases contenidas en ello; recodar las frases significa acceder a estructuras jerarquizadas del lenguaje. La visualización de las imágenes, en la fase de memorización de las frases sencillas, junto a las



instrucciones verbales (mnemónicas), reduce el porcentaje de errores, cuando las disposiciones son ofrecida en fase de adquisición y recuperación (Cherry, Dokey, Reese, y Brigman, 2003). Por esta razón, a pesar que las personas que padecen una probable enfermedad de Alzheimer y muestran el conocimiento semántico dañado, no tienen particular dificultad en aprender palabras incluidas en frases sencillas (SVC) o en estructuras gramaticales coherentes (Kim y Thompson, 2003).

Procesar el lenguaje, bajo los canales verbales y visuales, equivale a activar específicas áreas cerebrales donde las imágenes son procesadas en igual forma que las palabras porque sufren una superposición de códigos y pueden acceder a un almacén conceptual común (Kazmerski y Friedman, 1997). Las informaciones visuales son elaboradas a un nivel pre-semántico (Tulving y Schacter, 1990) el cual interactúa con el sistema episódico y semántico. Por esta razón las imágenes son más efectivas que las palabras en las tareas de *priming* perceptivo, en cuanto son elaboradas con mayor rapidez en el sistema pre-semántico bajo forma perceptiva, condición esta última preservada en paciente con enfermedad de Alzheimer (Garrard, Lambon Ralph, Patterson, Pratt, y Hodges, 2005; Heindel, Salmon, y Butters, 1990; Job y Tenconi, 2002; Margolin Debra Sue y Friedrich, 1996).

A la luz de estas consideraciones, se plantea la tercera hipótesis, por medio de la cual se prevé que: la transformación en frases sencillas (SVC) de los pares asociados presentados en el primer y segundo experimento, bajo forma de PP, PI, IP II, generará una memorización palabra por palabra a corto plazo, cuando las frases son acompañadas, en la fase de adquisición y recuperación, por los estímulos visual correspondientes.

## **Método**

### *Participantes*

44 personas mayores con el español como lengua nativa participaron de forma voluntaria en el estudio. Con estos participantes se obtuvieron tres grupos: 9 pacientes residentes del Centro de Referencia Estatal de personas con enfermedad de Alzheimer (CREA) componen el grupo de personas con patología neurodegenerativa, están catalogados en el centro con demencia grave (NINCDS-ADRDA), diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer y un nivel GDS= 4. La edad media del grupo era de 78.43 años (DE = 14.741, intervalo 46-90 años) y una puntuación media en el MMS de 14.57 (DE= 3.047, intervalo 10-20); el segundo grupo lo componen otros 15 pacientes del CREA catalogados como Demencia Leve (NINCDS-ADRDA), diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer EA y con un nivel GDS= 2-3. La edad media era de 84.08 años (DE= 13.257, intervalo 47-100), y una puntuación media en el MMSE de 23.00 (DE= 2.160, intervalo 21-27). Ambos grupos de pacientes aportaron el consentimiento informado de sus familiares para participar en el estudio en general y en la terapia cognitiva en particular; el tercer grupo lo componen 20 personas mayores sin patología neurodegenerativa residentes en un centro geriátrico, catalogados por nosotros como grupo sin demencia, con una edad media de 79.71 (DE= 7.880, intervalo 63-91) y una puntuación media en el MMSE de 27.00 (DE= 2.169, intervalo 23-30). Encontramos diferencias entre los tres grupos en cuanto a sus valores en el MMSE ( $F_{2,35}=71.276$   $p=.000$ ). En la historia clínica de todos los participantes no se han encontrado abuso de alcohol o drogas, ni síntomas depresivos medidos por medio del cuestionario de depresión de Beck. Todos ellos mantienen el sistema comunicativo, la capacidad de lectura y la capacidad de seguir instrucciones para realizar la tarea experimental. No encontramos diferencias entre los tres grupos en cuanto al nivel educativo, años de escolarización, edad, o porcentaje de género (véase tabla V).

Tabla V. Datos normativos de los participantes del estudio

	Grupo					
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
<b>Años Escol.</b>	7.67	3.20	6.40	3.34	6.00	4.63
<b>Edad</b>	79.71	7.88	84.08	13.25	78.43	14.74
<b>MMSE</b>	27.00	2.16	23.00	2.16	14.57	3.04
<b>Hombres</b>	25%		27%		44%	
<b>Mujeres</b>	75%		73%		56%	

### *Material*

Se ha usado el mismo material de pares de palabras que en el experimento uno y dos. La diferencia estaba en que los pares utilizados son aquellos que no fueron utilizados en los estudios anteriores. Además, con estos pares de palabras se diseñaron frases específicas en formato SVC en el que se incorporan las dos palabras meta. Estas frases son las que el participante va a aprender como estímulos experimentales.

### *Procedimiento*

El procedimiento ha sido el mismo que en los primeros dos experimentos, con la única excepción de cómo se ha desarrollado la fase de aprendizaje. El experimentador ha abastecido a los participantes de frases de sentido cumplido precedentemente creadas por él. A diferencia del experimento anterior en la que el participante elaboraba en alto una frase asociando el par de palabras. En este caso la frase elaborada por el experimentador ha sido el verdadero objeto de memorización, por lo tanto en la fase de recuperación, ha sido evaluado el grado de exactitud del recuerdo, es decir la recuperación palabra por palabra de la oración, mediante la formulación de una pregunta por parte del experimentador que ayudase a los pacientes a activar el contexto semántico. El par Búho-Bosque, por ejemplo, ha sido transformado en la

frase: “*el búho vive en el bosque*”; la pregunta correspondiente a este par de palabras, en la frase de recuperación ha sido: “¿*donde vive el búho?*”. La respuesta correcta ha sido la frase precedentemente formulada, correspondiendo a un punto en la evaluación del recuerdo. En la eventualidad de que el participante usara sinónimos, o que hiciera una reconstrucción conceptual de la frase y no literal, es decir que no la recordara palabra por palabra, le se atribuía medio punto.

### Resultados

Con los resultados obtenidos, realizamos un ANOVA 4 (variable intrasujeto tipo de codificación definido como P/P, P/I, I/P e I/I)x3 (variable intersujetos “grupo” definidos como “sin demencia”, “demencia leve” y “demencia grave”. Los datos descriptivos obtenidos podemos verlos en la tabla VI.

Tabla VI. Tasas de recuerdo del segundo elemento del par dependiendo del grupo y del tipo de codificación de la asociación

Grupo								
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave		Medias	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Palabra/Palabra	11.67	1.82	10.56	2.68	8.27	2.88	10.60	2.65
Palabra/Imagen	14.47	0.92	13.66	1.39	12.94	1.18	13.88	1.27
Imagen/Palabra	12.47	1.97	11.40	2.33	9.72	2.01	11.54	2.31
Imagen/Imagen	12.62	1.99	11.86	2.63	9.77	1.67	11.78	2.39
Medias	12,81	1.67	11.87	2.25	10.18	1.93		

En el contraste multivariado, encontramos diferencias significativas debidas al factor principal tipo de codificación ( $F_{3,39} = 66.093$   $p = .000$ ). Encontramos diferencias debidas al tipo de codificación entre las diferentes listas de pares asociados (véase figura7). La codificación P/I obtuvo significativas mayores tasas de recuerdo que la codificación P/P ( $p = .000$ ), I/P ( $p = .000$ ), y que la codificación I/I ( $p = .000$ ). La codificación P/P dio como resultado una significativa peor ejecución que la I/P ( $p = .001$ ) y que la I/I

( $p=.000$ ). Por último la codificación I/P e I/I no mostraron diferencias significativas en sus tasas de ejecución.

Encontramos también diferencias significativas debidas al factor principal grupo ( $F_{2,41} = 6.961$   $p= .002$ ). La ejecución en el recuerdo de los pares asociados varió significativamente dependiendo del grupo, la ejecución de los participantes del grupo sin demencia fue significativamente superior que la del grupo de pacientes con demencia grave ( $p=.002$ ), mientras que no encontramos diferencia significativa para el grupo con demencia leve cuando lo comparamos con el grupo sin demencia y con demencia grave. Por último, no obtuvimos diferencias significativas debidas a la interacción entre el tipo de codificación y grupo ( $F_{6,80} = 1.531$   $p= .13$ ). Quizás el motivo de la falta de interacción entre ambos factores viene determinado por el escaso número de participantes en el grupo de demencia grave que son 9 lo que reduce la capacidad estadística.

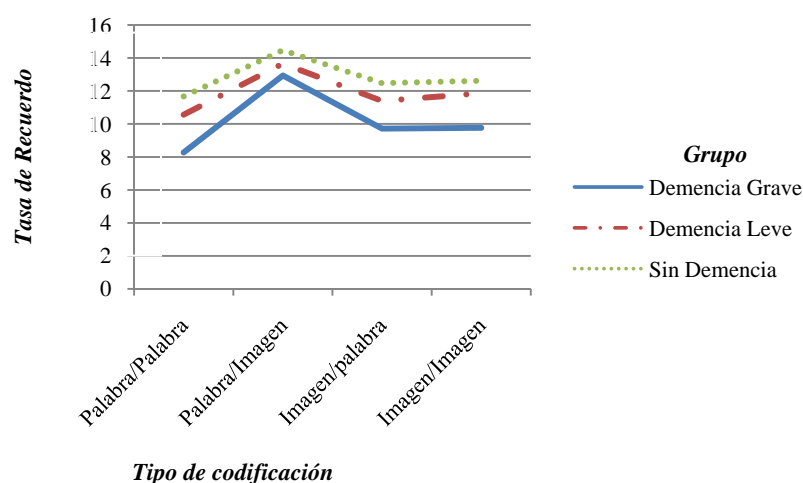


Figura 7. Tasa de recuerdo en la tarea de pares asociados dependiendo del tipo de codificación y el tipo de grupo de mayores.

Considerando esta falta de interacción, hemos revisado las comparaciones por pares para comprobar si al margen de esta falta de interacción se cumplen las principales hipótesis específicas. En este sentido, comprobamos que el análisis del grupo de pacientes con demencia grave mostró una ejecución significativamente inferior que los pacientes del grupo sin demencia en los cuatro tipos de codificación ( $p = .001$ ). Por el contrario, el grupo con Demencia leve no mostró diferencias significativas ni con el grupo sin demencia ni con el grupo de demencia grave en ninguna de las condiciones experimentales de codificación.

Si tenemos en cuenta la ejecución de cada grupo en los diferentes tipos de codificación, encontramos que los tres grupos ejecutan mejor en la condición de codificación P/I respecto a la condición de codificación P/P, I/P e I/I (sin demencia,  $p = .000$ ; demencia leve y grave,  $p = .000$ ). La condición I/I es también significativamente diferente de P/P en los tres grupos (sin demencia  $p = .048$ ; demencia leve  $p = .012$ ; demencia grave  $p = .031$ ). Mientras que la condición I/P resulta diferentemente significativa respecto a P/P solo en el grupo con demencia grave ( $p = .038$ ).

### **Conclusiones**

Los resultados encontrados nos confirmaron de nuevo la importancia de la codificación palabra/imagen para los procesos de codificación y recuperación de las informaciones, en este caso de palabras dentro de oraciones organizadas conceptualmente. Se encontró que los tres grupos se han beneficiado de la condición P/I respecto a P/P, I/P e I/I. La condición P/I ha favorecido la memorización de las estructuras lingüísticas más sofisticadas, como es el caso de las frases, relacionadas con la codificación semántica y lexical. Las imágenes han tenido la capacidad de activar más rápidamente las redes semánticas, interactuando con los nodos lexicales activados por las palabras, mejorando, de tal manera, la codificación y el sucesivo recuerdo de las

informaciones (Nicolas y Dubuisson, 2010). Siendo la activación semántica de un contenido conceptual almacenado en una red lingüística, la recuperación de las informaciones ocurre bajo el doble código: visual y verbal. En palabras individuales, una imagen representando un contenido conceptual favorece la activación semántica que a su vez ceba el nodo lexical, que será filtrado por las letras/sonidos correspondientes a las palabras (Costa, 2000; Dent, Johnston, y Humphreys, 2008).

El recuerdo de las imágenes está relacionado con el almacén episódico, el cual a su vez es parecido al almacén de la prosa. La visualización de las imágenes en la memorización de las frases sencillas, junto a las instrucciones verbales del experimentador, reduce el porcentaje de errores, cuando las disposiciones son ofrecidas en la fase de adquisición (Cherry, Dokey, Reese, y Brigman, 2003).

Las personas que sufren una probable enfermedad de Alzheimer se benefician de la condición de codificación palabra/imagen porque mantienen una capacidad de categorización relativamente preservada, siendo la frase una estructura jerárquica categorizada que viene a ser percibida como coherente y por lo tanto fácil de memorizar (Kim y Thompson, 2003). Además las representaciones semánticas de las imágenes y de las palabras sufren un procesamiento parecido, porque la superposición del códigos, hace que accedan a un almacén conceptual común (Kazmerski y Friedman, 1997). Las informaciones son elaboradas a un nivel pre-semántico que interactúa con el sistema episódico y semántico, favoreciendo el *priming* perceptivo, el cual es relativamente preservado en los pacientes con enfermedad de Alzheimer (Garrard, Lambon Ralph, Patterson, Pratt, y Hodges, 2005; Heindel, Salmon, y Butters, 1990; Job y Tenconi, 2002; Margolin Debra Sue y Friedrich, 1996).

Los nombres concretos generan una importante activación en las áreas

asociativas (Fliessbach, Weis, Klaver, Elger, y Weber, 2006) causando diferencias positivas en el funcionamiento de los procesos de atención, de memoria de trabajo, de toma de decisión y selección. Los nombres concretos logran activar redes semánticas más extensas, que abarcan diferentes áreas cerebrales. Trabajar con las imágenes, en cierta forma, corresponde a trabajar con palabras concretas y por lo tanto aporta todas las ventajas ya mencionadas anteriormente (Sabsevitz, Medler, Seidenberg, y Binder, 2005).

Con este estudio se puede concluir que las imágenes resultan ser una buena herramienta para la adquisición del léxico y por lo tanto de frases sencillas, que representa el verdadero objeto de la memorización en el modelo de aprendizaje mnemónico propuesto a lo largo de este apartado. Se puede concluir que las imágenes abarcan más una esfera conceptual del aprendizaje, generando una codificación profunda (codificación semántica), que activa el sistema lexical y finaliza en la pronunciación de los términos adquiridos y memorizados.



## Experimento 4

En los primeros tres estudios presentados en este apartado experimental se ha observado de forma repetida que, para los tres grupos de participantes utilizados, la mejor forma para desarrollar un proceso de aprendizaje es presentar las informaciones bajo el binomio palabra/imagen (P/I), y en algunos casos también en la modalidad imagen/imagen (I/I). Siendo estas dos formas de codificación las que han generado claras diferencias significativas en las tres formas de codificación y en los tres grupos, han sido también éstas las que se han considerado como objeto de experimentación en este cuarto estudio. En esta sesión experimental hemos pretendido analizar las características del efecto facilitador de la codificación de los pares P/I e I/I por medio de un experimento en el que se introducen efectos de interferencia semántica sobre esa codificación. De este modo, la finalidad del estudio ha sido comprobar que la superioridad en el recuerdo del par P/I e I/I se debe a la mejor codificación que se logra. Por ello se ha interferido en la codificación y el acceso a la información meta utilizando el paradigma *Preparador-Meta*. Con este paradigma se crea una interferencia introduciendo una tercera palabra, diferente o no de la imagen *meta*, que es presentada simultáneamente a esta última. Interferir sobre la codificación de las imágenes en las condiciones de estímulo P/I e I/I, equivale a trasladar la atención sobre la palabra que genera interferencia en cuanto es automáticamente procesada por la afinidad con el *preparador*, de tal manera que se facilitará o impedirá la integración de los estímulos visuales en la red semántica o conceptual activada (Caramazza y Costa, 2000; Caramazza, 1997; Mahon, Costa, Peterson, Vargas, y Caramazza, 2007). La interferencia producida hace activar dos redes semánticas que compiten entre ellas, produciendo, por parte del participantes, un tiempo de codificación más largo. La demora en el proceso de codificación impide que el proceso de memorización finalice correctamente porque está sujeto a un límite de tiempo en cuanto los estímulos son presentados en la pantalla del ordenador solamente por diez

segundos. Si las palabras introducidas corresponden a la denominación sustantiva de las imágenes meta, el efecto de interferencia no se produce, confirmando de tal manera el papel facilitador de las imágenes en la integración semántica de los pares de palabras, las cuales se integrarán en las redes semánticas activadas, se quedan más tiempo en la memoria y por lo tanto están disponibles por un lapso de tiempo más largo para ser procesadas (Hockley, 2008; Hockley y Bancroft, 2011). Si las palabras introducidas no corresponden a la denominación sustantiva de las imágenes meta, el efecto de interferencia se produce sobre el recuerdo de las palabras meta.

Con estas premisas teóricas se plantea la cuarta hipótesis experimental por medio de la cual se prevé que interferir semánticamente en la codificación y el acceso a la información meta (por medio de una interferencia producida con una tercera palabra diferente de la *meta*), reduce o anula el fenómeno de “superioridad de las imágenes” en las condiciones P/I y I/I, produciendo una media de recuerdo inferior respecto a la condición de ausencia de la interferencia en la que la tercera palabra está relacionada con la palabra meta.

## **Método**

### *Participantes*

39 personas mayores con el español como lengua nativa participaron de forma voluntaria en el estudio. Con estos participantes se obtuvieron tres grupos: 8 pacientes residentes del Centro de Referencia Estatal de personas con enfermedad de Alzheimer (CREA) componen el grupo de personas con patología neurodegenerativa, están catalogados en el centro con demencia grave (NINCDS-ADRDA), diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer y un nivel GDS= 4. La edad media del grupo era de 78.43 años (DE= 14.741, intervalo 46-90 años) y una puntuación media en el MMSE de 14.57 (DE= 3.043, intervalo 10-20); el segundo grupo lo componen otros 21 pacientes del CREA catalogados como Demencia Leve (NINCDS-ADRDA),

diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer EA y con un a GDS= 2-3. La edad media era de 83.27 años (DE= 13.573, intervalo 47-100), y una puntuación media en el MMSE de 23.50 (DE= 2.111, intervalo 21-27). Ambos grupos de pacientes aportaron el consentimiento informado de sus familiares para participar en el estudio en general y en la terapia cognitiva en particular; el tercer grupo lo componen 18 personas mayores sin patología neurodegenerativa residentes en un centro geriátrico, catalogados por nosotros como grupo sin demencia, con una edad media de 79.20 (DE= 8.283, intervalo 63-91) y una puntuación media en el MMSE de 27.38 (DE= 1.962, intervalo 24-30). Encontramos diferencias entre los tres grupos en cuanto a sus valores en el MMSE ( $F_{2,32}=78.617$   $p=.000$ ). En la historia clínica de todos los participantes no se han encontrado abuso de alcohol o drogas, ni síntomas depresivos medidos por medio del cuestionario de depresión de Beck. Todos ellos mantienen el sistema comunicativo, la capacidad de lectura y la capacidad de seguir instrucciones para realizar la tarea experimental. No encontramos diferencias entre los tres grupos en cuanto al nivel educativo, años de escolarización, edad, o porcentaje de género (véase tabla VII).

Tabla VII. Datos normativos de los participantes del estudio

	Grupo					
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
<b>Años Escol.</b>	7.79	3.28	5.50	2.26	6.00	4.63
<b>Edad</b>	79.20	8.28	83.27	13.57	78.43	12.93
<b>MMSE</b>	27.38	1.96	23.50	2.11	14.57	3.04
<b>Hombres</b>	28%		23%		37%	
<b>Mujeres</b>	72%		77%		63%	

### *Material*

Se ha utilizado el mismo material de los anteriores tres experimentos, con la sola excepción de que la introducción de una tercera palabra ha convertido

el par de palabras utilizado en los anteriores en 64 triadas de estímulos divididos en cuatro listas de dieciséis elementos, seleccionados e igualados en base a los factores de “frecuencia de uso y nivel de asociación” a partir del estudio normativo de Fernández, Díez, Alonso y Beato(2004). Como norma, se ha utilizado un índice de asociación medio bajo para todos los tríos de estímulos, que estaban conformados por: *palabra-imagen-palabra* relacionada/no relacionada (P/I-R), (P/I-NR) e *imagen-imagen-palabra* relacionada/no relacionada (I/I-R), (I/I-NR), ej. triadas relacionada: hoja(palabra)-lápiz(imagen)-lápiz(palabra); triadas no relacionada: clavo(palabra)-tornillo(imagen)-punta(palabra). Se ha considerado relacionado aquel tríade elementos en el cual la tercera palabra era la denominación sustantiva de la información meta (imagen meta), mientras que el par se consideraba no relacionado cuando la tercera palabra era diferente de la imagen meta.

#### *Procedimiento*

El procedimiento ha sido idéntico al primer experimento realizado. Así en la fase de aprendizaje no se ha suministrado a los participantes ningún tipo de instrucción mnemónica, y el participante aprendió los tríos de estímulos de forma individual, tras lo que posteriormente se le pasó la prueba de recuerdo del estímulo meta.

#### **Resultados**

Con los datos obtenidos, realizamos un ANOVA 3 (variable intersujetos grupo definidos como sin demencia, demencia leve y demencia grave) x 2 (variable intrasujeto tipo de codificación definido como P/I e I/I) x 2 (variable tercera palabra definida como relacionada a la imagen o no relacionada, -R o -NR). Los datos descriptivos obtenidos podemos verlos en la tabla VIII.

Tabla VIII. Tasas de recuerdo del segundo elemento del par dependiendo del grupo y del tipo de codificación de la asociación

	Grupo							
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave		Medias	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
P/I-Rel	12.16	2.12	11.50	2.25	9.75	1.94	11,44	2,27
P/I- NR	7.00	2.71	5.23	2.28	4.00	0.92	5,79	2,56
I/I-R	11.94	2.56	12.23	1.87	10.31	1.55	11,70	2,24
I/I-NR	7.11	2.73	5.96	2.26	4.06	0.62	6,10	2,52
Medias	9.55	2,53	8,73	2,16	7,03	1,25		

En el contraste multivariado, encontramos diferencias significativas debidas al factor principal grupo ( $F_{2, 36} = 6.143$ ,  $p = .005$ ). La ejecución en el recuerdo de las tríadas asociadas varió significativamente dependiendo del grupo, siendo la ejecución de los participantes del grupo sin demencia significativamente superior que la del grupo de pacientes con demencia grave ( $p = .004$ ), mientras que no se encontró diferencias significativas en el grupo con demencia leve ni frente al grupo con demencia grave ni frente al grupo sin demencia (véase figura 8 y 9).

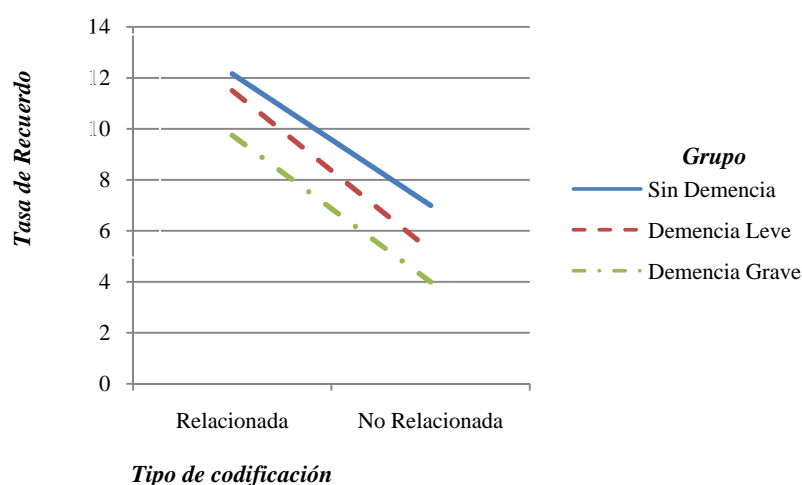


Figura 8. Tasa de recuerdo en la tarea de tríadas P/I-P (Palabra/Imagen-Palabra) relacionada no relacionada semánticamente dependiendo del grupo y tipo de codificación.

Encontramos también diferencias significativas debidas al factor principal Relación de la tercera palabra ( $F_{1,36} = 313.672$   $p = .000$ ) y entre las diferentes listas de tríadas asociadas (véase figura 8). La codificación de las tríadas relacionadas obtuvo significativas y mayores tasas de recuerdo que la codificación de las tríadas no relacionadas. No encontramos en esta ocasión, en cambio, diferencias significativas debidas al factor principal tipo de codificación ( $F_{1,36} = 1.224$ ). La codificación P/I no obtuvo significativas y mayores tasas de recuerdo que la codificación I/I cuando hemos incorporado una tercera palabra en el par asociado. Por último no obtuvimos diferencias significativas debidas a la interacción entre el tipo de codificación y relación de la tercera palabra y grupo ( $F_{2,36} = .279$ ).

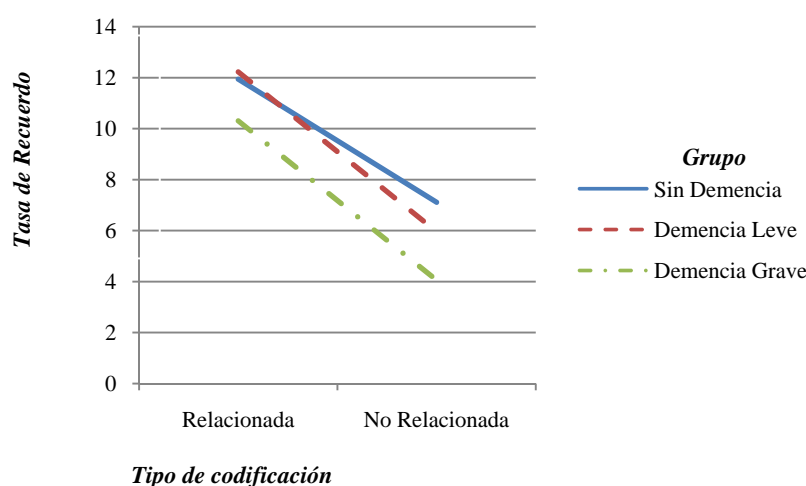


Figura 9. Tasa de recuerdo en la tarea de tríadas I/I-P (Imagen/Imagen-Palabra) relacionada no relacionada semánticamente dependiendo del grupo y tipo de codificación.

## Conclusiones

Los resultados encontrados parecen confirmar la cuarta hipótesis, según la cual el efecto facilitador hallado en las condiciones P/I e I/I de los primeros tres experimentos se debe principalmente a la preparación semántica que

realiza el primer elemento de la asociación sobre el acceso a la imagen meta del segundo elemento. Si esta preparación semántica es interferida semánticamente se impide la correcta codificación de la información y, por lo tanto, perjudica su memorización en cuanto la interferencia generada parece no permitir la integración del estímulo diana en la red semántica activada con el *preparador* del par. Por estas motivaciones se ha encontrado un claro índice de respuesta más alto en las condiciones P/I e I/I relacionadas, respecto a las mismas no relacionadas para los tres grupos de participantes. Con este experimento, por lo tanto, hemos tratado de constatar que el efecto de la mnemotecnica utilizada en esta tesis funciona como un efecto activador de redes semánticas que permite la asociación conceptual del segundo elemento del par.

Los resultados también muestran un segundo resultado importante dado que, en este estudio, no se ha producido una diferencia significativa entre la condición tipo de codificación P/I e I/I. Resultado que había aparecido claramente en los estudios I y II (salvo el grupo sin demencia que no ha presentado en el estudio I diferencia significativa en esta condición). La explicación que se puede ofrecer está relacionada con la presencia de un estímulo verbal en la combinación I/I-R. La presencia de una tercera palabra relacionada con la segunda imagen del trío, podría haber permitido la activación de la red semántica en la cual confluye el segundo estímulo visual. En palabras sencillas, podríamos pensar que hemos convertido la condición I/I en este estudio en una semejante a la utilizada por P/I en el resto de los estudios. Lo que nos permite redundar en la importancia de utilizar este tipo de codificación de asociaciones palabras e imágenes tanto en personas mayores sin patología como en pacientes con enfermedades neurodegenerativas.

## Experimento 5

Hasta este quinto estudio hemos venido analizando la importancia de la codificación visual en la mejora de la codificación de asociaciones de palabras de las personas mayores con y sin demencia. Hemos comprobado que, efectivamente, utilizar diferentes vías de información sensorial y conceptual permitirá mejorar y profundizar en los sistemas de codificación de la información. La doble codificación léxico-visual produce una evidente mejora en la codificación de las asociaciones frente a la codificación exclusivamente léxica o exclusivamente visual. Con este argumento en mente, proponemos el siguiente estudio que trata de comprobar esta última afirmación. Si es cierto que la doble codificación produce una mejora en la codificación y posterior recuerdo de los trazos de memoria, esta doble codificación debería funcionar con otro tipo de estrategias mnemotécnicas no léxico-visuales como puede ser el caso del ritmo de enunciación fonológico.

La finalidad de este quinto estudio ha sido demostrar el papel facilitador, desempeñado por información rítmica en la memorización de oraciones sencillas (SVC) codificadas bajo forma de imágenes. La idea principal es que si las palabras contenidas en oraciones sencillas son repetidas de forma rítmica, se generará un mecanismo de saturación del bucle fonológico por medio del cual se limitarán las interferencias en la codificación y será favorecida la plasticidad neuronal para las nuevas codificaciones léxico-semánticas. La razón neurológica de esta facilitación es la importancia en estos procesos de la implicación de las áreas temporales concurrentes a los procesos de codificación (Schön et al., 2008). Así, el ritmo contenido en una pieza musical, por ejemplo, favorece la memorización de la estructura secuencial de las oraciones típicas del procesamiento verbal, mejora la



codificación de estas estructuras y permite la recuperación de las informaciones en el mismo orden en el cual han sido aprendidas. Para que el ritmo ejerza su papel facilitador, es necesario que éste sea estructuralmente sencillo y que no contenga demasiadas variaciones. De tal manera se generará familiaridad con el material aprendido, percibiendo el participante de forma más distintiva su estructura. Conocemos que la percepción de un estímulo musical activa de forma bilateral los dos lóbulos cerebrales tanto en sus estructuras sintácticas (HI) como prosódicas (HD), pudiendo interpretar este fenómeno como un proceso de doble codificación, circunstancia esta última parecida a la doble codificación que se verifica en el uso binario de las palabras y las imágenes. Un texto procesado de forma rítmica, sufre un proceso de compresión, donde los patrones acústicos generados a lo largo del tiempo musical, disminuyen las interferencias que se pueden crear cuando un texto es recitado con demasiadas pausas (Wallace, 1994).

Estructurar de forma métrica un texto, por medio del ritmo, equivale a crear “paquetes de informaciones” cuyas características son verbales, prosódicas y musicales, fácilmente gestionables por la memoria a corto plazo, que como se sabe posee un espacio limitado de almacenamiento (Racette y Peretz, 2007). De tal manera la organización esquemática creada ayuda a la recuperación del texto palabra por palabra (Calvert y Tart, 1993). Ritmo y texto se interconectan entre ellos, poniéndose en un nivel suprasegmental del lenguaje, encajando en los aspectos prosódicos del mismo (Serafine y Crowder, 1984). El ritmo y la métrica son procesados con la activación cortical en ambos los hemisferios (regiones frontales y temporales), la uniformidad de activación de estas dos áreas es la premisa de un almacenamiento estable, donde el cerebro trabaja con ondas alfas y thetas, circunstancia esta última que sugiere una previa activación a largo plazo

(Khader, Jost, Ranganath, y Rösler, 2010; Mehta, 2005). En este contexto, el papel desempeñado por parte de la memoria de trabajo auditiva, sería parecido a los procesos asociativos producidos por la creación de imágenes mentales (Kuck, Grossbach, Bangert, y Altenmüller, 2003).

Desde esta perspectiva, para confirmar el papel facilitador del ritmo en el proceso de memorización a largo plazo de frases sencillas, hemos planteado una quinta y última hipótesis como continuación o implementación de la tercera, en cuanto se hará uso de las frases generadas con los pares del experimento tres. La hipótesis general prevé que codificar bajo forma de imágenes las frases creadas en el tercer experimento, y repetirlas con un ritmo de 120 pulsaciones por minuto (bpm), automatiza el proceso de codificación lexical, permitiendo la memorización (palabra por palabra) a largo plazo de las oraciones.

Dada la complejidad de la tarea, y con el fin de no agotar a los participantes mayores, utilizamos como tipo de codificación aquellas asociaciones que se han mostrado más eficaces para el recuerdo, caso de las asociaciones P/I. Además, dado que la implementación del ritmo implica la repetición de las frases, se ha alargado el tiempo de latencia entre el momento de aprendizaje y el momento de recuperación de las palabras meta colocando una tarea distractora de cinco minutos entre ambas fases del estudio. Así, como hipótesis específica, hemos planteado que la introducción de la codificación ritmo añadida a la codificación léxico-visual tiene una tasa de recuerdo superior a la codificación léxica-visual exclusivamente. Para ello, todos los participantes de este estudio pasaron por la condición P/I-Ritmo y por una condición de control P/I sin ningún otro tipo de recurso mnemotécnico.

## **Método**

### *Participantes*

39 personas mayores con el español como lengua nativa participaron de forma voluntaria en el estudio. Todos ellos pasaron por una condición de control P/I y la condición P/I-Ritmo. Con estos participantes se obtuvieron tres grupos experimentales: 8 pacientes residentes del Centro de Referencia Estatal de personas con enfermedad de Alzheimer (CREA) componen el grupo de personas con patología neurodegenerativa, están catalogados en el centro con demencia grave (NINCDS-ADRD), diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer y un nivel GDS= 4. La edad media del grupo era de 80.38 años (DE= 12.060, intervalo 46-90 años) y una puntuación media en el MMSE de 15.00 (DE= 4.301, intervalo 5-21); el segundo grupo lo componen otros 13 pacientes del CREA catalogados como Demencia Leve (NINCDS-ADRD), diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer EA y con un a GDS= 2-3. La edad media era de 82.47 años (DE= 11.413, intervalo 47-100), y una puntuación media en el MMSE de 23.86 (DE= 2.516, intervalo 21-29). Ambos grupos de pacientes aportaron el consentimiento informado de sus familiares para participar en el estudio en general y en la terapia cognitiva en particular; el tercer grupo lo componen 18 personas mayores sin patología neurodegenerativa residentes en un centro geriátrico, catalogados por nosotros como grupo sin demencia, con una edad media de 79.79 (DE= 7.435, intervalo 63-91) y una puntuación media en el MMSE de 26.95 (DE= 2.114, intervalo 23-30). Encontramos diferencias entre los tres grupos experimentales en cuanto a sus valores en el MMSE ( $F_{2,59}= 80.668$   $p=.000$ ). En la historia clínica de todos los participantes no se han encontrado abuso de alcohol o drogas, ni síntomas depresivos medidos por medio del cuestionario de depresión de Beck. Todos ellos mantienen el

sistema comunicativo, la capacidad de lectura y la capacidad de seguir instrucciones para realizar la tarea experimental. No encontramos diferencias entre los tres grupos experimentales en cuanto al nivel educativo, años de escolarización, edad, o porcentaje de género (véase tabla IX).

Tabla IX. Datos normativos de los participantes del estudio

	Grupo					
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
<b>Años Escol.</b>	7.35	3.14	6.06	2.95	6.00	3.63
<b>Edad</b>	79.79	7.43	82.47	11.41	80.38	12.06
<b>MMSE</b>	26.95	2.11	23.86	2.51	15.00	3.30
<b>Hombres</b>	25%		27%		40%	
<b>Mujeres</b>	75%		73%		60%	

### *Material*

Se ha usado el mismo material de pares de palabras que en el experimento uno para la condición P/I y que en el experimento tres (para la condición P/I ritmo) con los cuales han sido diseñadas frases específicas en formato SVC y que incorporaban las dos palabras meta. Se seleccionaron para cada participante pares de palabras de forma aleatoria que no se repitieran en las dos pruebas. Para la repetición de las frases implementando el ritmo se ha usado un metrónomo electrónico (Korg Metronome MA-30) programado a 0 beat y 120 pulsaciones por minuto (bpm) para el control del tiempo. Estas frases son las que ha aprendido el participante.

### *Procedimiento*

En el estudio los participantes realizaron dos pruebas: La prueba semejante al estudio uno, en el que realizaban una tarea de pares asociados con la

codificación P/I y una segunda prueba en la que se introduce a la anterior la codificación P/I-Ritmo. En esta segunda tarea, el procedimiento desarrollado ha sido semejante al utilizado en el tercer experimento, con la única excepción de cómo se ha desarrollado la fase de aprendizaje. En esta ocasión la frase ha sido dividida en tres bloques, donde cada bloque correspondía a un elemento lógico de la frase pronunciado en un tiempo de 120 bpm. La frase “*el paraguas se usa en invierno*”, por ejemplo, ha sido dividida en: el paraguas (120bpm)/se usa (120bpm)/en invierno (120bpm). Para implementar el ritmo la frase ha sido repetida en cinco ocasiones. Con el fin de evitar que la repetición sea la clave en el recuerdo de las palabras meta hemos convertido este experimento en una tarea de Memoria a Largo Plazo. Esto es, entre la fase de aprendizaje y recuperación han transcurrido unos minutos en los que se ha implementado la tarea distractora del “test del reloj”. Esta tarea que lleva unos cinco minutos en su realización tiene el objetivo de interponer entre los dos momentos un tiempo suficiente para generar claramente un recuerdo a largo plazo. Como en el experimento 3, la recuperación consistió en evaluar la exactitud del recuerdo, es decir la recuperación palabra por palabra de la oración, mediante la formulación de una pregunta por parte del experimentador que ayudase a los pacientes a activar el contexto semántico. El par Iglesia-Campana, por ejemplo, ha sido transformado en la frase: “*la iglesia tiene la campana*”; la pregunta correspondiente a este par de palabras, en la frase de recuperación ha sido: “*¿Qué tiene la iglesia?*”. La respuesta correcta ha sido la frase precedentemente formulada, correspondiendo a un punto en la evaluación del recuerdo. En la eventualidad de que el participante usara sinónimos, o que hiciera una reconstrucción conceptual de la frase y no literal, es decir que no la recordara palabra por palabra, se le atribuía medio punto.

## Resultados

Con los datos obtenidos, realizamos un ANOVA 3 (variable intersujetos grupo definido como sin demencia, demencia leve y demencia grave) x 2 (variable intrasujeto tipo de codificación definido como P/I (sin intervención mnemotécnica) y P/I-Ritmo (con intervención mnemotécnica rítmica). Los datos descriptivos obtenidos podemos verlos en la tabla X.

Tabla X. Tasas de recuerdo del segundo elemento del par dependiendo del grupo y del tipo de codificación de la asociación

	Grupo							
	Sin Demencia		Demencia Leve		Demencia Grave		Medias	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
<b>P/I</b>	12.00	2.52	11.00	1.81	9.43	1.78	11.14	2.33
<b>P/I-Ritmo</b>	13.91	1.67	13.00	1.64	12.00	2.79	13.21	2.02
<b>Medias</b>	18,95	3.35	17.50	2.63	15.43	3.17		

En el contraste multivariado, encontramos diferencias significativas debidas al factor principal tipo de codificación P/I y P/I-ritmo ( $F_{1,36} = 27.320$   $p = .000$ ). Como podemos observar en la figura 10, la codificación P/I-ritmo obtuvo significativas mayores tasas de recuerdo que la codificación P/I sin recurso mnemotécnico ( $p = .000$ ).

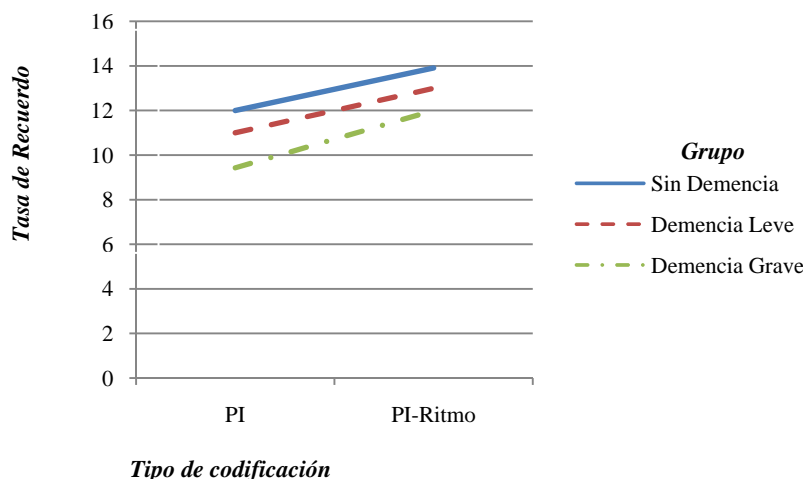


Figura 10. Tasa de recuerdo en la tarea de pares asociados dependiendo del tipo de codificación y el tipo de grupo de mayores.

Encontramos también diferencias significativas debidas al factor principal grupo ( $F_{2,36} = 5.180$   $p = .010$ ). La ejecución en el recuerdo de los pares asociados varió significativamente dependiendo del grupo de participantes, siendo la ejecución de los participantes del grupo sin demencia significativamente superior que la del grupo de pacientes con demencia grave ( $p = .009$ ). Asimismo, los pacientes con demencia leve no manifestaron diferencia de ejecución significativa ni con los del grupo sin demencia ni con los del grupo con demencia grave. Por último, no obtuvimos diferencias significativas debidas a la interacción entre el tipo de codificación y grupo experimental ( $F_{2,36} = .203$   $p = .81$ ).

### Conclusiones

En este último estudio hemos comprobado la importancia de las intervenciones mnemotécnicas para mejorar la codificación en el recuerdo de las personas mayores con y sin demencia. Mejorar la codificación de las

informaciones por medio de información adicional sensorial léxica, semántica, visual o rítmica mejora la codificación de la información y el posterior recuerdo de la misma. En este estudio hemos comprobado que introducir un ritmo métrico al aprendizaje mejora la codificación P/I que ya de por sí fue una estrategia eficaz según comprobamos en el estudio uno, esto se produce en todos los grupos de participantes con y sin demencia.

Este mayor recuerdo se produce además en una tarea de memoria a largo plazo tras una tarea distractora que no se realiza en la codificación P/I. Sin embargo, la falta de interacción significativa nos deja un interrogante sobre la falta de diferencias del grupo con demencia leve frente al grupo sin demencia y al grupo con demencia grave.

La introducción del ritmo, en el proceso de repetición, ha producido beneficios porque, se presume que haya podido involucrar áreas cerebrales relativamente preservadas en los primeros estadios de desarrollo de la demencia. Los ganglios basales, el núcleo accumbens, el área tegmental ventral, hipotálamo, el cerebelo y el área prefrontal generan una codificación diferente (doble codificación) que en cierta forma supera los obstáculos del DCL y de la EA. Se presume que los estímulos acompañados por el ritmo son codificados de forma más robusta, induciendo un fenómeno de sincronización y oscilación cerebral en aquellas regiones asociadas al aprendizaje verbal y a la memoria, generando pistas para el recuerdo.

Los estudios electroencefalográficos han permitido confirmar el aumento de frecuencia y sincronización en la corteza temporal derecha, con una sincronización de baja frecuencia en ambas las áreas (temporal izquierda y derecha). El ritmo ha sido capaz de activar estas áreas cerebrales facilitando el trabajo de la memoria a corto plazo (George y Coch, 2011) o el



almacenamiento a largo plazo en las personas con demencia. La repetición guiada por el ritmo se sincroniza con el aspecto fonológico e imaginativo suscitado por los términos, favoreciendo, según Schön y cols. la placibilidad neuronal, por la implicación de las áreas temporales, implicadas en los procesos de codificación (Schön et al., 2008).

El ritmo y el texto pueden estar estrechamente conectados entre ellos facilitando el reconocimiento de los sonidos verbales expresados en la pronunciación de una frase, poniéndose en una posición suprasegmental del lenguaje, encajando en los aspectos prosódicos del mismo. El ritmo es procesado con una activación cortical en ambos hemisferios de las regiones frontales y temporales, haciendo activar la memoria trabajo auditiva, que a su vez es parecido a los procesos asociativos producidos por la creación de imágenes mentales (Kuck, Grossbach, Bangert, y Altenmüller, 2003).

## CONCLUSIONES GENERALES

A lo largo del apartado experimental de esta Tesis Doctoral, se han desarrollado de forma paulatina las premisas esenciales para la creación de un método alternativo de memorización para personas con y sin demencia. El intento de comprobación empírica de su eficacia y utilidad práctica a lo largo de los cinco experimentos nos ha llevado a esbozar una serie de conclusiones y reflexiones que se ofrecen a continuación:

Las personas mayores, aun con patología neurodegenerativa, pueden utilizar sus capacidades de aprendizaje y mejorar su ejecución en tareas de memoria si se utilizan los procedimientos adecuados para aumentar su nivel de atención y eficacia de codificación. La conclusión principal y esencial del estudio es que las personas mayores poseen importantes capacidades para llevar a cabo nuevas codificaciones sobre bases neurológicas más eficientes. Además del uso de nuevos tipos de información frente al clásico procesamiento léxico, las personas mayores con y sin demencia pueden aprovecharse del uso de las estrategias mnemotécnicas adecuadas.

Las personas con demencia, y especialmente las personas con demencia leve, conservan aún la capacidad de codificación y recuperación, del mismo modo que las personas mayores sin deterioro cognitivo. En todos los estudios se ha encontrado mejoría en la recuperación de memoria de ambos grupos con demencia. Incluso, en algunos estudios (3, 4 y 5) la intervención mnemotécnica ha hecho desaparecer las diferencias existentes entre el grupo sin demencia y el grupo con demencia leve.

Aumentar la eficiencia en la codificación se produce, principalmente,

profundizando en la información que acompaña los procesos de codificación y/o recuperación. Una vía para aumentar la eficiencia en la codificación de la información a ser aprendida es fomentar en las personas una codificación más rica en estimulación como es el caso de la doble codificación léxico-visual. En los estudios 1 y 2 comprobamos que el procedimiento más eficaz de codificación en personas mayores es aquel que se acompaña del aprendizaje de imágenes. Tanto P/I, I/P como I/I. Hemos constatado de forma repetida que el peor tipo de codificación es aquel que sólo dispone del procesamiento de palabras. Si bien la utilidad del uso de imágenes en personas mayores era un hecho práctico bien conocido y que acompaña el funcionamiento de la mayoría de los centros de mayores de todo el mundo, sin embargo, ha sido un hecho poco constatado experimentalmente. Tal es así que, para poder aprovechar de forma eficiente la fortaleza de las imágenes, se hace necesario que las imágenes sean presentadas de una manera particular, menos conocida y diferente a lo que suele acontecer generalmente en los centros de mayores. Un grand logro ha sido poder confirmar el efecto de superioridad de las imágenes en aquellas condiciones donde la patología neurodegenerativa ha empezado a generar sus primeras manifestaciones. Más concretamente, se ha demostrado que la imagen es una herramienta especial para el proceso de codificación, siendo una categoría privilegiada de estímulo para el cerebro, porque contribuye a la construcción del significado de las palabras, favoreciendo los procesos de codificación, generando menos interferencias en el recuerdo, favoreciendo la discriminación entre los *ítems* (Curran y Doyle, 2011) y estando más disponibles para ser recuperadas (Ally y Budson, 2007).

El sistema más eficaz de procesamiento de información para mayores con y sin patología, es la presentación del material a recordar en el formato de una Palabra seguida de una Imagen (estudios 1 y 2). Especialmente en los grupos con demencia, donde parecen necesitar de una palabra que de pie y permita

formar la asociación del concepto con la imagen (estudio 1). Las personas sin demencia, por el contrario, parecen aprovechar la eficacia de las imágenes sin necesidad de la presencia de la palabra preparadora. Así, el grado de familiaridad de los ítems estudiados puede ser aumentado si la palabra activa previamente una red semántica en la cual más estrechamente va a confluir la representación visual, hecho que ocurre en la condición de estímulo P/I, donde se ha generado un campo semántico más restringido, que permite recuperar con mayor facilidad y rapidez la imagen asociada. Como se ha comprobado en el primer experimento, independientemente del uso de estrategias de memorización, basadas en las asociaciones visuales, la condición P/I ha logrado tener un índice de recuerdo más alto que la demás condiciones (I/P, I/I, PP). Esto sugiere que el cerebro no responde en la misma forma frente a las imágenes, sino que solo una específica condición resulta ser beneficiosa para los tres grupos de participantes usados en los experimentos. De este modo se desmitifica el papel de la imagen como sola herramienta de memorización y se confirma la hipótesis propuesta en el primer experimento, donde se defiende la idea de que es más eficaz una doble codificación que utilice tanto la vía semántica como la conceptual, porque la creación del priming conceptual refuerza la codificación y categorización semántica a la hora de presentar los ítems según el paradigma palabra-imagen (O'Connor y Ally, 2010).

Se pueden utilizar estrategias mnemotécnicas con personas mayores con y sin demencia. Hay mucha bibliografía que resalta la dificultad de implementar estrategias mnemotécnicas en personas mayores. Una de las críticas esenciales a estas estrategias es que son difíciles de aprender, cuesta mantenerlas en el tiempo, y tienen un nivel de artificiosidad que se hace difícil su uso de forma constante en la vida diaria. En los estudios 2, 3, 4 y 5 hemos tratado de comprobar que el uso de estrategias mnemotécnicas por parte de personas

mayores con y sin demencia es útil y eficaz para aumentar de forma significativa sus capacidades de memorización y recuperación de información. Se ha podido demostrar en los estudios realizados (experimentos 1, 3, 4 y 5) que las instrucciones mnemónicas proporcionadas por el experimentador en la fase de adquisición y codificación de las informaciones aumenta significativamente el índice de recuerdo en todas las condiciones experimentales propuestas, inclusive en aquella donde figuran solo estímulos verbales (P/P), frente a la mera codificación sin instrucción mnemónica. A partir de estos resultados se puede concluir que la imagen por sí sola, aunque tenga una eficacia en las fases de adquisición y codificación, no es capaz de generar un proceso de memorización tan eficaz como la que se produce en una segunda codificación (semántica por medio de instrucciones mnemónicas), donde las instrucciones mnemotécnicas mejoran considerablemente la codificación, tanto que en el segundo estudio propuesto, el grupo con demencia leve ha obtenido los mismos resultados que el grupo sin demencia. Se piensa, como también teorizan algunos autores, que la codificación semántica, por medio de las estrategias de memorización, aumenta el *arousal* de los pacientes, en cuanto las imágenes requieren un nivel de atención diferente respecto a las palabras, y por lo tanto, un tipo de codificación más efectiva, en cuanto las informaciones presentadas por medio de dos canales (verbal/visual), aumentarían los niveles de atención hacia el contenido que se quiere aprender (Ally et al., 2008; Cabeza, Anderson, Locantore, y McIntosh, 2002; Houts, Doak, Doak, y Loscalzo, 2006).

La eficacia de la doble codificación visual/semántica junto a las instrucciones mnemotécnicas, han beneficiado la codificación y recuperación de las palabras dentro de oraciones organizadas conceptualmente. La condición P/I ha favorecido la memorización de las estructuras lingüísticas más sofisticadas, como es el caso de las frases. Las imágenes han tenido la

capacidad de activar más rápidamente las redes semánticas, interactuando con los nodos lexicales activados por las palabras, mejorando la codificación y el sucesivo recuerdo de las informaciones (Nicolas y Dubuisson, 2010). La recuperación de las informaciones ocurriendo bajo el doble código (visual y verbal), ha activado una red semántica que a su vez ha cebado el nodo lexical, que ha sido filtrado por las letras/sonidos correspondientes a las palabras (Costa, 2000; Dent, Johnston, y Humphreys, 2008). La visualización de las imágenes en la memorización de las frases sencillas, junto a las instrucciones verbales del experimentador, han reducido el porcentaje de errores, cuando las disposiciones han sido ofrecidas en la fase de adquisición (Cherry, Dokey, Reese, y Brigman, 2003). En las personas que sufren demencia, la condición de codificación P/I ha resultado ser beneficiosa porque ha favorecido la capacidad de categorización relativamente preservada en estas personas. Las frases sencillas, al poseer una estructura jerárquica categorizada, han sido percibidas como coherentes y por lo tanto fáciles de memorizar (Kim y Thompson, 2003).

Gracias al uso de estímulos visuales, las informaciones han sido elaboradas a un nivel pre-semántico que ha interactuado con el sistema episódico y semántico, favoreciendo el *priming* perceptivo, el cual es relativamente preservado en los pacientes con demencia (Garrard, Lambon Ralph, Patterson, Pratt, y Hodges, 2005; Heindel, Salmon, y Butters, 1990; Job y Tenconi, 2002; Margolin, Debra Sue y Friedrich, 1996). La creación de un *priming* perceptivo hace que las imágenes y las palabras sufran un procesamiento parecido, porque la superposición del códigos, hace que accedan a un almacén conceptual común (Kazmerski y Friedman, 1997). Trabajar con las imágenes, en cierta forma, corresponde a trabajar con palabras concretas (Sabsevitz, Medler, Seidenberg, y Binder, 2005), generando una importante activación en las áreas asociativas (Fliessbach, Weis, Klaver, Elger, y Weber, 2006) que a

su vez causa diferencias positivas en el funcionamiento de los procesos de atención, de memoria de trabajo, de toma de decisión y selección. Se puede concluir que las imágenes resultan ser una buena herramienta para la adquisición del léxico y por lo tanto de frases sencillas, abarcando más una esfera conceptual del aprendizaje, generando una codificación profunda (codificación semántica), que activa el sistema lexical y finaliza en la pronunciación de los términos adquiridos y memorizados.

Si se interfiere en la elaboración semántica y visual propuesta en la condición de estímulo P/I e I/I mediante el uso de una tercera palabra no relacionada, se impide la correcta codificación de la información y, por lo tanto, perjudica su memorización en cuanto la interferencia generada parece no permitir la integración del estímulo diana en la red semántica activada. De esta forma, se puede confirmar que el efecto de la mnemotecnica utilizada en esta tesis funciona como un efecto activador de redes semánticas que permite la asociación conceptual del segundo elemento del par.

Las intervenciones mnemotécnicas en las personas con y sin demencia, mejoran la codificación y el sucesivo recuerdo de las informaciones en la condición de estímulo P/I, también a largo plazo, cuando en la fase de adquisición, se repite rítmicamente el material un mínimo de cinco veces. Se presume que el uso del ritmo involucre áreas cerebrales relativamente preservadas en los primeros estadios de desarrollo de la demencia. Los ganglios basales, el núcleo accumbens, el área tegmental ventral, hipotálamo, el cerebelo y el área prefrontal generan una codificación diferente (doble codificación) que en cierta forma supera los obstáculos del DCL y de la EA. Los estímulos acompañados por el ritmo son codificados de forma más robusta, induciendo un fenómeno de sincronización y oscilación cerebral en aquellas regiones asociadas al aprendizaje verbal y a la memoria, generando

pistas para el recuerdo. Estas interpretaciones son confirmadas por estudios previos efectuados con un análisis electroencefalográfico, por medio del cual se ha constatado el aumento de frecuencia y sincronización en la corteza temporal derecha, con una sincronización de baja frecuencia en ambas áreas (temporal izquierda y derecha). El ritmo ha sido capaz de activar estas áreas cerebrales facilitando el trabajo de la memoria a corto plazo (George y Coch, 2011) o el almacenamiento a largo plazo en las personas con demencia. La repetición rítmica sincroniza las áreas que gestionan el aspecto fonológico e imaginativo del lenguaje, favoreciendo, según Schön y cols. la plasticidad neuronal, por la implicación de las áreas temporales, implicadas en los procesos de codificación (Schön et al., 2008). El ritmo se pone en una posición suprasegmental del lenguaje, encajando en los aspectos prosódicos del mismo, haciendo activar la memoria trabajo auditiva, que a su vez es un mecanismo parecido a los procesos asociativos producidos por la creación de imágenes mentales (Kuck, Grossbach, Bangert, y Altenmüller, 2003).

Por último, este trabajo ha sido un intento de resaltar la posibilidad de trabajar eficazmente en los procesos de memorización de personas mayores y personas con demencia para permitir mantener el mayor tiempo posible sus capacidades de aprendizaje y procesamiento de información. Queda mucho por hacer con el fin de afinar los procedimientos de los estudios 4 (interferencia) y 5 (ritmo). En el caso del estudio 4, es necesario más trabajo experimental para comprender los procesos específicos de activación/inhibición que se producen utilizando estos recursos mnemotécnicos. En el caso del estudio 5, más participantes y más estudios permitirán comprobar y afinar la eficacia del procesamiento rítmico como estrategia de codificación.



**BIBLIOGRAFÍA**

Ally, B. A., y Budson, A. E. (2007). The worth of pictures: using high density event-related potentials to understand the memorial power of pictures and the dynamics of recognition memory. *NeuroImage*, 35(1), 378-395.

Ally, B. A., Gold, C. A., y Budson, A. E. (2009). The picture superiority effect in patients with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 47(2), 595-598.

Ally, B. A., McKeever, J. D., Waring, J. D., y Budson, A. E. (2009). Preserved frontal memorial processing for pictures in patients with mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 47, 2044-2055.

Ally, B. A. (2012). Using Pictures and Words To Understand Recognition Memory Deterioration in Amnesic Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease: A Review. *Current neurology and neuroscience reports*. 12, 687-694.

Ally, B. A., Simons, J. S., McKeever, J. D., Peers, P. V, y Budson, A. E. (2008). Parietal contributions to recollection: electrophysiological evidence from aging and patients with parietal lesions. *Neuropsychologia*, 46(7), 1800-1812.

Ally, B. A., Waring, J. D., Beth, E. H., McKeever, J. D., Milberg, W. P., y Budson, A. E. (2008). Aging memory for pictures: using high-density event-related potentials to understand the effect of aging on the picture superiority effect. *Neuropsychologia*, 46(2), 679-689.

Arango Lasprilla, J. C. (2006). *Rehabilitación neuropsicológica*. México, D.F.: Manual Moderno.

Attali, E., y Dalla Barba, G. (2013). Confabulation in healthy aging is related to poor encoding and retrieval of over-learned information. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn.*, 20(3), 339-355. Doi: 10.1080/13825585.2012.711462.

Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.

Badham, S. P., Estes, Z., y Maylor, E. A. (2012). Integrative and semantic relations equally alleviate age-related associative memory deficits. *Psychology and aging*, 27, 141-152.

Baird, A., y Samson, S. (2009). Memory for music in Alzheimer's disease: unforgettable? *Neuropsychology Review*, 19(1), 85-101.

Ballesteros Jiménez, S., y Montejo, P. (2002). *Aprendizaje y memoria en la vejez*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Ballesteros Jiménez, S. (2006). *Envejecimiento, cognición y neurociencia*. Madrid: UNED.

Bangen, K. J., Kaup, A. R., Mirzakhani, H., Wierenga, C. E., Jeste, D. V., y Eyler, L. T. (2012). Compensatory brain activity during encoding among older adults with better recognition memory for face-name pairs: an integrative functional, structural, and perfusion imaging study. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 18, 402-413.

Barandiarán M., Manubens, J., Berthier, M., y Barquero, S., (2002). Programa de psicoestimulación cognitiva en las demencias. En J. M. Manubens, M. Berthier, S. Barquero. *Neurología Conductual: Fundamentos Teóricos y Practicos*. Ed Pulso SL Barcelona, 307-319.

Bird, M. (2001). Behavioural difficulties and cued recall of adaptive behaviour in dementia: Experimental and clinical evidence. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11, 357-375.

Birren, J. E., Sloane, R. B., y Cohen, G. D. (1992). *Handbook of mental health and aging*. San Diego: Academic Press.

Boggio, P. S., Valasek, C. A., Campanhã, C., Giglio, A. C. A., Baptista, N. I., Lapenta, O. M., y Fregni, F. (2011). Non-invasive brain stimulation to assess and modulate neuroplasticity in Alzheimer's disease. *Neuropsychological Rehabilitation*, 21, 703-716.

Brasil-Neto, J. P. (2012). Learning, memory, and transcranial direct current stimulation. *Frontiers in Psychiatry. Front Psychiatry.*, 80(3). Doi: 10.3389/fpsy.2012.00080.

Cabeza, R., Anderson, N. D., Locantore, J. K., y McIntosh, A. R. (2002). Aging gracefully: compensatory brain activity in high-performing older adults. *NeuroImage*, 17(3), 1394-1402.

Cabeza, R., Grady, C. L., Nyberg, L., McIntosh, A. R., Tulving, E., Kapur, S., Jennings J. M., Houle S., Craik, F. I. (1997). Age-Related Differences in Neural Activity during Memory Encoding and Retrieval: A Positron Emission Tomography Study. *J. Neurosci.*, 17(1), 391-400.

Cabeza, R., Nyberg, L., y Park, D. C. (2005). *Cognitive neuroscience of aging: linking cognitive and cerebral aging*. Oxford; New York: Oxford University Press.

Calvert, S. L., y Tart, M. (1993). Song versus verbal forms for very-long-term, long-term, and short-term verbatim recall. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 14(2), 245-260.

Campos, A. (1995). Imagen mnemónica y recuerdo de series de palabras. *Memory*, 11(1995), 27-33.

Campos, A., Pérez-Fabello, M. J., y Camino, E. (2010). Efficacy of the keyword mnemonic method in adults. *Psicothema*, 22(4), 752-757.

Caramazza, A. (1997). How Many Levels of Processing Are There in Lexical Access? *Cognitive Neuropsychology*, 14(1), 177-208.

Caramazza, A., y Costa, A. (2000). The semantic interference effect in the picture-word interference paradigm: does the response set matter? *Cognition*, 75(2), B51-64.

Carlesimo, G. ., Turriziani, P., Paulesu, E., Gorini, a, Caltagirone, C., Fazio, F., y Perani, D. (2004). Brain activity during intra- and cross-modal priming: new empirical data and review of the literature. *Neuropsychologia*, 42(1), 14-24.

Caruana, D. A., Alexander, G. M., y Dudek, S. M. (2012). New insights into the regulation of synaptic plasticity from an unexpected place: Hippocampal area CA2. *Learning & Memory*, 19, 391-400.

Cavallini, E., Dunlosky, J., Bottiroli, S., Hertzog, C., y Vecchi, T. (2010). Promoting transfer in memory training for older adults. *Aging clinical and experimental research*, 22, 314-323.

Cermak, L. S., y Craik, F. I. M. (1979). *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, N.J.; New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Chainay, H., Michael, G. A., Vert-Pré, M., Landré, L., y Plasson, A. (2012). Emotional enhancement of immediate memory: Positive pictorial stimuli are better recognized than neutral or negative pictorial stimuli. *Advances in Cognitive Psychology*, 8, 255-266.

Cherry, K. E., Dokey, D. K., Reese, C. M., y Brigman, S. (2003). Pictorial illustrations enhance memory for sentences in younger and older adults. *Experimental Aging Research*, 29, 353-370.

Cherry, K., Hawley, K., Jackson, E., y Volaufova, J. (2008). Pictorial superiority effects in oldest-old people. *Memory*, 16, 728-741.

Clare, L., Wilson, B. A., Breen, K., y Hodges, J. R. (1999). Errorless learning of face-name associations in early Alzheimer's disease. *Neurocase*, 5, 37-46.

Clare, L. (2008). *Neuropsychological rehabilitation and people with dementia*. New York: Psychology Press.

Clare, L., y Woods, R. T. (2001). *Cognitive rehabilitation in dementia*. Hove: Psychology Press.

Clare, L., y Woods, R. T. (2004). Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer's disease: A review. *Neuropsychological Rehabilitation*, 14, 385-401.

Cliff, M., Joyce, D. W., Lamar, M., Dannhauser, T., Tracy, D. K., y Shergill, S. S. (2012). Aging effects on functional auditory and visual processing using fMRI with variable sensory loading. *Cortex*, 49(5):1304-13. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cortex.2012.04.003>.

Clément, F., y Belleville, S. (2010). Compensation and disease severity on the memory-related activations in mild cognitive impairment. *Biological Psychiatry*, 68, 894-902.

Clément, F., y Belleville, S. (2012). Effect of disease severity on neural compensation of item and associative recognition in mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 29(1), 109-123.

Concepcion, G. P., y Padlan, E. A. (2010). Does the electrical activity of neurons contribute to the pathogenesis of Alzheimer's Disease? *Medical Hypotheses*, 74, 27-28.

Costa, A. (2000). Lexical access in speech production: The bilingual case. *Psicológica*, 21, 403-437.

Cotelli, M., Manenti, R., y Zanetti, O. (2012). Reminiscence therapy in dementia: a review. *Maturitas*, 72, 203-205.

Cotelli, M., Manenti, R., Zanetti, O., y Miniussi, C. (2012). Non-pharmacological intervention for memory decline. *Frontiers in Human Neuroscience*, 46(6). Doi: 10.3389/fnhum.2012.00046.

Craik, F. I. M., Winocur, G., Palmer, H., Binns, M. A., Edwards, M., Bridges, K., Glazer P., Chavannes R., y Stuss D. T. (2007). Cognitive rehabilitation in the elderly: effects on memory. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13, 132-142.

Curran, T., y Doyle, J. (2011). Picture superiority doubly dissociates the ERP correlates of recollection and familiarity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(5), 1247-1262.

Curran, T., y Hancock, J. (2007). The FN400 indexes familiarity-based recognition of faces. *NeuroImage*, 36, 464-471.

Davis, R. N., Massman, P. J., y Doody, R. S. (2001). Cognitive intervention in Alzheimer disease: a randomized placebo-controlled study. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 15, 1-9.

Dennis, N. A., y Cabeza, R. (2011). Age-related dedifferentiation of learning systems: an fMRI study of implicit and explicit learning. *Neurobiology of Aging*, 32(12), 2318.e17-2318.e30. Doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2010.04.004.

Dent, K., Johnston, R. A., y Humphreys, G. W. (2008). Age of acquisition and word frequency effects in picture naming: a dual-task investigation. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 34(2), 282-301.

De Vreese, L. P., Belloi, L., Iacono, S., Finelli, C., y Neri, M. (1998). Memory training programs in memory complainers: Efficacy on objective and subjective memory functioning. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 26, 141-154.

Dew, I. T. Z., y Giovanello, K. S. (2010). Differential age effects for implicit and explicit conceptual associative memory. *Psychology and Aging*, 25, 911-921.

Dowling, N. M., Hermann, B., La Rue, A., y Sager, M. A. (2010). Latent structure and factorial invariance of a neuropsychological test battery for the study of preclinical Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 24, 742-756.

Dröes, R. M., Van der Roest, H. G., Van Mierlo, L., y Meiland, F. J. M. (2011). Memory problems in dementia: adaptation and coping strategies and psychosocial treatments. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 11, 1769-1781.

Endress, A. D., y Potter, M. C. (2012). Early conceptual and linguistic processes operate in independent channels. *Psychological Science*, 23(3), 235-245.

Eschrich, S., Münte, T. F., y Altenmüller, E. O. (2008). Unforgettable film music: the role of emotion in episodic long-term memory for music. *BMC Neuroscience*, 9, 48.

Fawcett, J. M., Quinlan, C. K., y Taylor, T. L. (2012). Interplay of the production and picture superiority effects: a signal detection analysis. *Memory*, 20, 655-66.



Fernández, A., Díez, E., Alonso, M. A., y Beato, M. S. (2004). Free-association norms for the Spanish names of the Snodgrass and Vanderwart pictures. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers: a Journal of the Psychonomic Society, Inc*, 36(3), 577-583.

Fialho, P. P. A., Köenig, A. M., Santos, M. D. L. Dos, Barbosa, M. T., y Caramelli, P. (2012). Positive effects of a cognitive-behavioral intervention program for family caregivers of demented elderly. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 70, 786-792.

Finkel, D., Reynolds, C. A., McArdle, J. J., y Pedersen, N. L. (2007). Age changes in processing speed as a leading indicator of cognitive aging. *Psychology and Aging*, 22, 558-568.

Fliessbach, K., Weis, S., Klaver, P., Elger, C. E., y Weber, B. (2006). The effect of word concreteness on recognition memory. *NeuroImage*, 32(3), 1413-21.

Foster, N. A., y Valentine, E. R. (2001). The effect of auditory stimulation on autobiographical recall in dementia. *Experimental Aging Research*, 27, 215-228.

Franco, M. A., Orihuela, T., Bueno, Y., y Cid, T. (2000). *Programa Gradior. Programa de evaluación y rehabilitación cognitiva por ordenador*. Valladolid: Edintras.

Froger, C., Taconnat, L., Landré, L., Beigneux, K., y Isingrini, M. (2009). Effects of level of processing at encoding and types of retrieval task in mild cognitive impairment and normal aging. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 31, 312-321.

Gallistel, C. R., y Matzel, L. D. (2012). The Neuroscience of Learning: Beyond the Hebbian Synapse. *Annual Review of Psychology*, 64, 169-200.

Galvin, J. E., y Sadowsky, C. H. (2012). Practical guidelines for the recognition and diagnosis of dementia. *Journal of the American Board of Family Medicine*, 25, 367-82.

García Férez, J. (2005). *La bioética ante la enfermedad de Alzheimer (EA)*. Madrid: Desclée de Brouwer.

Garrard, P., Lambon Ralph, M. A., Patterson, K., Pratt, K. H., y Hodges, J. R. (2005). Semantic feature knowledge and picture naming in dementia of Alzheimer's type: a new approach. *Brain and Language*, 93(1), 79-94.

George, E. M., y Coch, D. (2011). Music training and working memory: an ERP study. *Neuropsychologia*, 49(5), 1083-1094.

Giordano, M., Domínguez, L. J., Vitrano, T., Curatolo, M., Ferlisi, A., Di Prima, A., et al. (2010). Combination of intensive cognitive rehabilitation and donepezil therapy in Alzheimer's disease (AD). *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 51, 245-249.

Goodman, J., Leong, K. C., y Packard, M. G. (2012). Emotional modulation of multiple memory systems: implications for the neurobiology of post-traumatic stress disorder. *Reviews in the Neurosciences*, 23, 627-643.

Goolkasian, P. (1996). Picture-word differences in a sentence verification task. *Memory & Cognition*, 24(5), 584-594.

González, M. Á., Amor García, Á., y Campos García, A. (2003). *La mnemotecnia de la palabra clave*. A Coruña: Universidade da Coruña.

Grady, C. L., McIntosh, A. R., Rajah, M. N., y Craik, F. I. (1998). Neural correlates of the episodic encoding of pictures and words. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 95(5), 2703-2708.

Grady, C. L., Bernstein, L. J., Beig, S., y Siegenthaler, A. L. (2002). The effects of encoding task on age-related differences in the functional neuroanatomy of face memory. *Psychology and Aging*, 17, 7-23.

Grady, C. L., McIntosh, A. R., y Craik, F. I. M. (2003). Age-related differences in the functional connectivity of the hippocampus during memory encoding. *Hippocampus*, 13, 572-586.

Grady, C., McIntosh, A., y Beig, S. (2003). Evidence from functional neuroimaging of a compensatory prefrontal network in Alzheimer's disease. *The Journal of Neuroscience*, 23, 986-993.

Grandmaison, E. (2003). A critical review of memory stimulation programs in Alzheimer's disease. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical*. 15, 130-44.

Granholm, E., y Butters, N. (1988). Associative encoding and retrieval in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain and Cognition*, 7(3), 335-347.

Grill-Spector, K., Henson, R., y Martin, A. (2006). Repetition and the brain: neural models of stimulus-specific effects. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 14-23.

Gómez-Isla, T., Price, J. L., McKeel, D. W., Morris, J. C., Growdon, J. H., y Hyman, B. T. (1996). Profound loss of layer II entorhinal cortex neurons occurs in very mild Alzheimer's disease. *The Journal of Neuroscience*, 16, 4491-4500.

Goodman, J., Leong, K.-C., y Packard, M. G. (2012). Emotional modulation of multiple memory systems: implications for the neurobiology of post-traumatic stress disorder. *Reviews in the Neurosciences*, 23(5-6):627-643. Doi: 10.1515/revneuro-2012-0049.

Guenther, R. K. (1980). Conceptual memory for picture and prose episodes. *Memory & Cognition*, 8, 563-572.

Hall, D., y Gathercole, S. E. (2011). Serial recall of rhythms and verbal sequences: Impacts of concurrent tasks and irrelevant sound. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64(8), 1580-1592.

Hart, J., Maguire, M. J., Motes, M., Mudar, R. A., Chiang, H.-S., Womack, K. B., y Kraut, M. A. (2012). Semantic memory retrieval circuit: Role of pre-SMA, caudate, and thalamus. *Brain and Language*, Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2012.08.002>.

Heindel, W. C., Salmon, D. P., y Butters, N. (1990). Pictorial priming and cued recall in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain and Cognition*, 13(2), 282-295.

Hickok, G. (2010). The role of mirror neurons in speech perception and action word semantics. *Language and Cognitive Processes*, 25(6), 749-776.

Higbee, K. L. (2001). *Your memory: how it works and how to improve it*. New York: Marlowe & Co.

Hill, R. D., Bäckman, L., y Neely, A. S. (2000). *Cognitive rehabilitation in old age*. New York: Oxford University Press.

Hintzman, D. L. (2010). How does repetition affect memory? Evidence from judgments of recency. *Memory & Cognition*, 38, 102-115.

Hockley, W. E. (2008). The picture superiority effect in associative recognition. *Memory & Cognition*, 36, 1351-1359.

Hockley, W. E., y Bancroft, T. (2011). Extensions of the picture superiority effect in associative recognition. *Canadian Journal of Experimental Psychology = Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, 65, 236-244.

Hopper, T., Bourgeois, M., Pimentel, J., Qualls, C. D., Hickey, E., Frymark, T., y Schooling, T. (2012). An Evidence-Based Systematic Review on Cognitive Interventions for Individuals with Dementia. *American Journal of Speech-Language Pathology / American Speech-Language-Hearing Association*, 22(1), 126-145. Doi: 10.1044/1058-0360(2012/11-0137).

Hopper, T., Drefs, S. J., Bayles, K. a, Tomoeda, C. K., y Dinu, I. (2010). The effects of modified spaced-retrieval training on learning and retention of face-name associations by individuals with dementia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 20, 81-102.

Hornberger, M., Rugg, M. D., y Henson, R. N. A. (2006). fMRI correlates of retrieval orientation. *Neuropsychologia*, 44(8), 1425-1436.

Hudon, C., Villeneuve, S., y Belleville, S. (2011). The effect of semantic orientation at encoding on free-recall performance in amnesic mild cognitive impairment and probable Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33, 631-638.

Houts, P. S., Doak, C. C., Doak, L. G., y Loscalzo, M. J. (2006). The role of pictures in improving health communication: A review of research on attention, comprehension, recall, and adherence. *Patient Education and Counseling*, 61(2), 173-190.

Hussey, E. P., Smolinsky, J. G., Piryatinsky, I., Budson, A. E., y Ally, B. A. (2011). Using Mental Imagery to Improve Memory in Patients With Alzheimer Disease: Trouble Generating or Remembering the Mind's Eye? *Alzheimer Disease and Associated Disorders*. 26, 124-134.

Jacobs, D. M., Rakitin, B. C., Zubin, N. R., Ventura, P. R., y Stern, Y. (2001). Cognitive correlates of mnemonics usage and verbal recall memory in old age. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology*, 14(1), 15-22.

Job, R., y Tenconi, E. (2002). Naming pictures at no cost: asymmetries in picture and word conditional naming. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 790-794.

Johnson, M. K., Reeder, J. A., Raye, C. L., y Mitchell, K. J. (2002). Second thoughts versus second looks: an age-related deficit in reflectively refreshing just-activated information. *Psychological Science*, 13(1), 64-67.

Joubert, S., Brambati, S. M., Ansado, J., Barbeau, E. J., Felician, O., Didic, M., Lacombe, J., et al. (2010). The cognitive and neural expression of semantic memory impairment in mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(4), 978-88.

Juncos-Rabadán, O., Pereiro, A. X., y Rodríguez, M. S. (2005). Narrative speech in aging: quantity, information content, and cohesion. *Brain and Language*, 95, 423-434.

Kahlaoui, K., y Baccino, T. (2007). Pictures and words: Priming and category effects in object processing. *Brain, and Cognition*, 3, 2-13.

Kaufman, A. S., Kaufman, J. C., Liu, X., y Johnson, C. K. (2009). How do educational attainment and gender relate to fluid intelligence, crystallized intelligence, and academic skills at ages 22-90 years? *Archives of clinical neuropsychology*, 24, 153-163.

Kazmerski, V. A., y Friedman, D. (1997). Old/new differences in direct and indirect memory tests using pictures and words in within- and cross-form conditions: event-related potential and behavioral measures. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 5(4), 255-272.

Khader, P. H., Jost, K., Ranganath, C., y Rösler, F. (2010). Theta and alpha oscillations during working-memory maintenance predict successful long-term memory encoding. *Neuroscience Letters*, 468(3), 339-343.

Kilgour, A. R., Jakobson, L. S., y Cuddy, L. L. (2000). Music training and rate of presentation as mediators of text and song recall. *Memory & Cognition*, 28(5), 700-710.

Kim, M., y Thompson, C. K. (2003). Semantic anomaly judgement in individuals with probable Alzheimer's disease. *Aphasiology*, 17(12), 1103-1113.

Kinsella, G. J., Mullaly, E., Rand, E., Ong, B., Burton, C., Price, S., Phillips M., y Storey, E. (2009). Early intervention for mild cognitive impairment: a randomised controlled trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 80, 730-736.

Kixmiller, J. S. (2002). Evaluation of prospective memory training for individuals with mild Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, 49, 237-241.

Knopman, D. S., y Caselli, R. J. (2012). Appraisal of cognition in preclinical Alzheimer's disease: a conceptual review. *Neurodegenerative Disease Management*, 2, 183-195.

Johnson, M. K., Reeder, J. A., Raye, C. L., y Mitchell, K. J. (2002). Second thoughts versus second looks: an age-related deficit in reflectively refreshing just-activated information. *Psychological Science*, 13(1), 64-67.

Khader, P. H., Jost, K., Ranganath, C., y Rösler, F. (2010). Theta and alpha oscillations during working-memory maintenance predict successful long-term memory encoding. *Neuroscience Letters*, 468(3), 339-343.

Köhler, S., Moscovitch, M., Winocur, G., y McIntosh, R. (2000). Episodic encoding and recognition of pictures and words: role of the human medial temporal lobes. *Acta Psychologica*, 105(2-3), 159-179.



Kuck, H., Grossbach, M., Bangert, M., y Altenmüller, E. (2003). Brain processing of meter and rhythm in music. Electrophysiological evidence of a common network. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 244-253.

Kullmann, D. M., Moreau, A. W., Bakiri, Y., y Nicholson, E. (2012). Plasticity of Inhibition. *Neuron*, 75, 951-962.

Kurz, A., Pohl, C., Ramsenthaler, M., y Sorg, C. (2009). Cognitive rehabilitation in patients with mild cognitive impairment. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 24, 163-168.

Laeng, B., Øvervoll, M., y Steinsvik, O. (2007). Remembering 1500 pictures: the right hemisphere remembers better than the left. *Brain and Cognition*, 63, 136-144.

Lam, T. Q., y Watson, D. G. (2010). Repetition is easy: why repeated referents have reduced prominence. *Memory & Cognition*, 38, 1137-1146.

Lekeu, F., Wojtasik, V., Van der Linden, M., y Salmon, E. (2002). Training early Alzheimer patients to use a mobile phone. *Acta Neurologica Belgica*, 102(3), 114-21.

Li, R., y Liu, K. P. Y. (2012). The use of errorless learning strategies for patients with Alzheimer's disease: a literature review. *International Journal of Rehabilitation Research*, 35, 292-298.

Logan, J. M., Sanders, A. L., Snyder, A. Z., Morris, J. C., y Buckner, R. L. (2002). Under-recruitment and nonselective recruitment: dissociable neural mechanisms associated with aging. *Neuron*, 33, 827-840.

Logan, J. M., y Balota, D. A. (2008). Expanded vs. equal interval spaced retrieval practice: exploring different schedules of spacing and retention interval in younger and older adults. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section B, Aging, Neuropsychology and Cognition*, 15, 257-280.

Lustig, C., Snyder, A. Z., Bhakta, M., O'Brien, K. C., McAvoy, M., Raichle, M. E., Morris J. C., y Buckner, R. L. (2003). Functional deactivations: change with age and dementia of the Alzheimer type. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100, 14504-14509.

Lövdén, M., Brehmer, Y., Li, S.-C., y Lindenberger, U. (2012). Training-induced compensation versus magnification of individual differences in memory performance. *Frontiers in Human Neuroscience*, 141(6). Doi: 10.3389/fnhum.2012.00141.

Lovseth, K., y Atchley, R. A. (2010). Examining lateralized semantic access using pictures. *Brain and Cognition*, 72(2), 202-209.

Mahon, B. Z., Costa, A., Peterson, R., Vargas, K. A., y Caramazza, A. (2007). Lexical selection is not by competition: a reinterpretation of semantic interference and facilitation effects in the picture-word interference paradigm. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 33(3), 503-35.

Mammarella, N., Fairfield, B., y Cornoldi, C. (2007). Does music enhance cognitive performance in healthy older adults? The Vivaldi effect. *Aging Clinical and Experimental Research*, 19, 394-399.

Mannan, S. K., Pambakian, A. L. M., y Kennard, C. (2010). Compensatory strategies following visual search training in patients with homonymous hemianopia: an eye movement study. *Journal of Neurology*, 257, 1812-1821.

MargolinDebra Sue, D. I., y Friedrich, F. J. (1996). Lexical priming by pictures and words in normal aging and in dementia of the Alzheimer's type. *Brain and Language*, 54(2), 275-301.

Martínez Rodríguez, T. (2002). *Estimulación Cognitiva: Guía y Material para la Intervención*. Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Asuntos Sociales: Asturias.

Martins, C. A. R., y Lloyd-Jones, T. J. (2006). Preserved conceptual priming in Alzheimer's disease. *Cortex*, 42, 995-1004.

Mazza, M., Marano, G., Traversi, G., Bria, P., y Mazza, S. (2011). Primary cerebral blood flow deficiency and Alzheimer's disease: shadows and lights. *Journal of Alzheimer's Disease*, 23, 375-389.

Mehta, M. R. (2005). Role of rhythms in facilitating short-term memory. *Neuron*, 45(1), 7-9.

Meilán, J. J. G. y Carro, J. (2011). *Programa de Actuación Cognitiva Integral en Demencias*. Madrid: IMSERSO.

Meilan, J. J. G., Iodice, R., Carro, J., Sánchez, J. A, Palmero, F., y Mateos, A M. (2012). Improvement of the autobiographic memory recovery by means of sad music in Alzheimer's Disease type dementia. *Aging Clinical and Experimental Research*, 24, 227-32.

Middleton, E. L., y Schwartz, M. F. (2012). Errorless learning in cognitive rehabilitation: a critical review. *Neuropsychological rehabilitation*, 22, 138-168.

Miotto, E. C., Savage, C. R., Evans, J. J., Wilson, B. A., Martin, M. G. M., Balardin, J. B., Barros F. G., Garrido G., Teixeira M. J., y Junior E. A. (2012). Semantic strategy training increases memory performance and brain activity in patients with prefrontal cortex lesions. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 115(3), 309-316. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clineuro.2012.05.024>.

Montembeault, M., Joubert, S., Doyon, J., Carrier, J., Gagnon, J.-F., Monchi, O., y Brambati, S. M. (2012). The impact of aging on gray matter structural covariance networks. *NeuroImage*, 63, 754-759.

Moore S., Sandman C. A., McGrady K., y Kesslak J.P. (2001). Memory training improves cognitive ability in patients with dementia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11, 245-261.

Mora-Simón, S., García-García, R., Perea-Bartolomé, M. V., Ladera-Fernández, V., Unzueta-Arce, J., Patino-Alonso, M. C., y Rodríguez-Sánchez, E. (2012). Mild cognitive impairment: early detection and new perspectives. *Revista de Neurologia*, 54, 303-10.

Morris, R. (1996). *The cognitive neuropsychology of Alzheimer-type dementia*. New York: Oxford University Press.

Murray A. D., Staff R.T., McNeil C. J., Salarirad S., Ahearn T. S., Mustafa N., y Whalley L. J. (2011). The balance between cognitive reserve and brain

imaging biomarkers of cerebrovascular and Alzheimer's diseases. *Brain a Journal of Neurology*, 134, 3687-3696.

Nair R., Ferguson H., Stark D. L., y Lincoln N. B. (2012). Memory Rehabilitation for people with multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev.*, 14(3), CD008754. Doi: 10.1002/14651858.CD008754.pub2

Naveh-Benjamin, M., Hussain, Z., Guez, J., y Bar-On, M. (2003). Adult age differences in episodic memory: further support for an associative-deficit hypothesis. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 29(5), 826-837.

Nelson, D. L., McEvoy, C. L., y Schreiber, T. A. (2004). The University of South Florida free association, rhyme, and word fragment norms. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers: a Journal of the Psychonomic Society, Inc.*, 36(3), 402-407.

Nelson, D. L., Reed, V. S., y Walling, J. R. (1976). Pictorial superiority effect. *Journal of Experimental Psychology. Human Learning and Memory*, 2, 523-528.

Nelson, D., y Vu, K.-P. L. (2010). Effectiveness of image-based mnemonic techniques for enhancing the memorability and security of user-generated passwords. *Computers in Human Behavior*, 26, 705-715.

Nicolas, S. (1995). The picture-superiority effect in category-association tests. *Psychological Research*, 58(3), 218-224.

Nicolas, Serge, y Dubuisson, J.-B. (2010). Superior implicit memory: a pilot study. *Psychological Reports*, 107(3), 675-681.

Nilsson, L.-G. (2003). Memory function in normal aging. *Acta Neurologica Scandinavica. Supplementum*, 179, 7-13.

Otani, H., y Griffith, J. D. (1998). Hypermnnesia for prose. *The Journal of General Psychology*, 125(2), 147-155.

O'Connor, M. K., y Ally, B. a. (2010). Using stimulus form change to understand memorial familiarity for pictures and words in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48, 2068-2074.

Padurariu, M., Ciobica, A., Mavroudis, I., Fotiou, D., y Baloyannis, S. (2012). Hippocampal neuronal loss in the CA1 and CA3 areas of Alzheimer's disease patients. *Psychiatria Danubina*, 24, 152-158.

Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal Of Psychology*, 45, 255-287.

Park, D., y Schwarz, N. (2002). *Envejecimiento cognitivo*. Barcelona: Médica Panamericana.

Park, D. C., y Shaw, R. J. (1992). Effect of environmental support on implicit and explicit memory in younger and older adults. *Psychology and Aging*, 7(4), 632-642.

Park, D. C., Smith, A. D., Morrell, R. W., Puglisi, J. T., y Dudley, W. N. (1990). Effects of Contextual Integration on Recall of Pictures by Older Adults. *J Gerontol*, 45(2), P52-57.

Payne, D., y Gillespie, G. (1982). Hypermnesia as determined by level of recall. *Journal of Verbal*, 655, 635-655.

Ptak, R., Der Linden, M. Van, y Schnider, A. (2010). Cognitive rehabilitation of episodic memory disorders: from theory to practice. *Frontiers in Human Neuroscience*, 57(4). Doi: 10.3389/fnhum.2010.00057.

Pedro, T., Weiler, M., Yasuda, C. L., D'Abreu, A., Damasceno, B. P., Cendes, F., y Balthazar, M. L. F. (2012). Volumetric Brain Changes in Thalamus, Corpus Callosum and Medial Temporal Structures: Mild Alzheimer's Disease Compared with Amnesic Mild Cognitive Impairment. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 34, 149-155.

Peña-Casanova, J. (1999). *Intervención Cognitiva en la enfermedad de Alzheimer. Fundamentos y principios generales*. Barcelona: Ed. Fundación La Caixa.

Peraita Adrados, H., y Arias Navalón, J. A. (2006). *Envejecimiento y enfermedad de Alzheimer: aspectos psicológicos, neurológicos y legales*. Madrid: Trotta.

Petersen, R. C., Doody, R., Kurz, A., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rabins, P. V., Ritchie K., Rossor M., Thal L., y Winblad, B. (2001). Current concepts in mild cognitive impairment. *Archives of Neurology*, 58, 1985-1992.

Petersen, R. C. (2003). Mild cognitive impairment clinical trials. *Nature Reviews. Drug Discovery*, 2, 646-653.

Petersen, R. C. (2012). New clinical criteria for the Alzheimer's disease spectrum. *Minnesota Medicine*, 95, 42-45.

Pieramico V., Esposito R., Sensi F., Cilli F., Mantini D., Mattei P. A., Frazzini V., Ciavardelli D., Gatta V., Ferretti A., Romani G. L., y Sensi S. L. (2012). Combination training in aging individuals modifies functional connectivity and cognition, and is potentially affected by dopamine-related genes. *PLOS ONE*, 7(8), e43901. Doi: 10.1371/journal.pone.0043901.

Pouget, M.-C., Lévy-Bencheton, D., Prost, M., Tilikete, C., Husain, M., y Jacquin-Courtois, S. (2012). Acquired visual field defects rehabilitation: critical review and perspectives. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55, 53-74.

Rabin, L. A., Wang, C., Katz, M. J., Derby, C. A., Buschke, H., y Lipton, R. B. (2012). Predicting Alzheimer's disease: neuropsychological tests, self-reports, and informant reports of cognitive difficulties. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(6), 1128-1134.

Rabins, P. V. (1998). Developing Treatment Guidelines for Alzheimer's Disease and Other Dementias. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 59, 17-19.

Racette, A., y Peretz, I. (2007). Learning lyrics: to sing or not to sing? *Memory & Cognition*, 35(2), 242-253.

Rademaker, R. L., y Pearson, J. (2012). Training Visual Imagery: Improvements of Metacognition, but not Imagery Strength. *Frontiers in Perception Science*, 224(3), 1-11. Doi: 10.3389/fpsyg.2012.00224.



Reuter, I., Mehnert, S., Sammer, G., Oechsner, M., y Engelhardt, M. (2012). Efficacy of a multimodal cognitive rehabilitation including psychomotor and endurance training in Parkinson's disease. *Journal of Aging Research*. Doi: 10.1155/2012/235765.

Reuter-Lorenz, P A, y Stanczak, L. (2000). Differential effects of aging on the functions of the corpus callosum. *Developmental Neuropsychology*, 18, 113-137.

Reuter-Lorenz, P. A., Stanczak, L., y Miller, A. C. (1999). Neural Recruitment and Cognitive Aging: Two Hemispheres Are Better Than One, Especially as You Age. *Psychological Science*, 10, 494-500.

Raz N., Gunning F. M., Head D., Dupuis J. H., McQuain J., Briggs S. D., Loken W. J., Thornton A. E., Acker J. D. (1997). Selective aging of the human cerebral cortex observed in vivo: differential vulnerability of the prefrontal gray matter. *Cerebral Cortex*, 7(3), 268-282.

Robertson, I. H. (2013). A noradrenergic theory of cognitive reserve: implications for Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*, 34, 298-308.

Robinson, C. M., Paukert, A., Kraus-Schuman, C. A., Snow, A. L., Kunik, M. E., Wilson, N. L., Teri L., Stanley, M. A. (2011). The involvement of multiple caregivers in cognitive-behavior therapy for anxiety in persons with dementia. *Aging & Mental Health*, 15, 291-298.

Rossi-Arnaud, C., Pieroni, L., Spataro, P., y Baddeley, A. (2012). Working memory and individual differences in the encoding of vertical, horizontal and diagonal symmetry. *Acta psychologica*, 141, 122-132.

Sabsevitz, D. S., Medler, D. A., Seidenberg, M., y Binder, J. R. (2005). Modulation of the semantic system by word imageability. *NeuroImage*, 27(1), 188-200.

Sadoski, M., y Paivio, A. (2004). A dual coding theoretical model of reading. *Theoretical Models and Processes of Reading*, 1329-1362.

Sambataro, F., Safrin, M., Lemaitre, H. S., Steele, S. U., Das, S. B., Callicott, J. H., Weinberger D.R., y Mattay, V. S. (2012). Normal aging modulates prefrontoparietal networks underlying multiple memory processes. *European Journal of Neuroscience*, 36, 3559-3567.

Samson, S., Dellacherie, D., y Platel, H. (2009). Emotional power of music in patients with memory disorders: clinical implications of cognitive neuroscience. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 245-55.

Sánchez Rodríguez, J. L., Torrellas, C., Martín, J., y José Fernandez, M. (2011). Cognitive reserve and lifestyle in Spanish individuals with sporadic Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease and other Dementias*, 26(7), 542-554.

Sattler, C., Toro, P., Schönknecht, P., y Schröder, J. (2012). Cognitive activity, education and socioeconomic status as preventive factors for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Psychiatry Research*, 196(1), 90-95.

Schacter, D. L., Gaesser, B., y Addis, D. R. (2012). Remembering the Past and Imagining the Future in the Elderly. *Gerontology*, 59(2), 143-151. Doi: 10.1159/000342198.

Schacter, D. L., y Tulving, E. (1994). *Memory systems*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Shen, Q., Zhao, W., Loewenstein, D. A., Potter, E., Greig, M. T., Raj, A., Barker W., Potter H., y Duara, R. (2012). Comparing new templates and atlas-based segmentations in the volumetric analysis of brain magnetic resonance images for diagnosing Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 8, 399-406.

Schön, D., Boyer, M., Moreno, S., Besson, M., Peretz, I., y Kolinsky, R. (2008). Songs as an aid for language acquisition. *Cognition*, 106(2), 975-983.

Schön, D., Gordon, R. L., y Besson, M. (2005). Musical and linguistic processing in song perception. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 71-81.

Serafine, M., y Crowder, R. (1984). Integration of melody and text in memory for songs. *Cognition*, 76, 179-194.

Simmons-Stern, N. R., Budson, A. E., y Ally, B. A. (2010). Music as a memory enhancer in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(10), 3164-3167.

Sirin G. S., Zhou Y., Lior-Hoffmann L., Wang S., Zhang Y. (2012). Aging mechanism of soman inhibited acetylcholinesterase. *The Journal of Physical Chemistry B*, 116 (40), 12199-12207.

Snodgrass, J. G., y Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity.

*Journal of Experimental Psychology. Human Learning and Memory*, 6(2), 174-215.

Spector, A., Davies, S., Woods, B., y Orrell, M. (2000). Reality orientation for dementia: a systematic review of the evidence of effectiveness from randomized controlled trials. *The Gerontologist*, 40, 206-212.

Sperling, R., Bates, J., y Chua, E. (2003). fMRI studies of associative encoding in young and elderly controls and mild Alzheimer's disease. *Journal of Neurology*, 74, 44-50.

Stenberg, G. (2006). Conceptual and perceptual factors in the picture superiority effect. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18, 813-847.

Stopher, K., y Kirsner, K. (1981). Long-term memory for pictures and sentences. *Memory & Cognition*, 9(1), 34-40.

Stuss, D. T. (2011). The future of cognitive neurorehabilitation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 21, 755-768.

Talmi, D., Ziegler, M., Hawksworth, J., Lalani, S., Herman, C. P., y Moscovitch, M. (2012). Emotional stimuli exert parallel effects on attention and memory. *Cognition & Emotion*, 27(3), 530-538. Doi: 10.1080/02699931.2012.722527.

Tardif, S., y Simard, M. (2011). Cognitive stimulation programs in healthy elderly: a review. *International Journal of Alzheimer's Disease*. Doi: 10.4061/2011/378934.

Tárraga, L. Tratamientos de psicoestimulación (2001). En Fernández Ballesteros R, Nicolás J., (Eds.), *Libro blanco sobre la Enfermedad de Alzheimer*. Madrid: Caja Madrid, p. 305-323.

Thaut, M. H., Peterson, D. A., y McIntosh, G. C. (2005). Temporal entrainment of cognitive functions: musical mnemonics induce brain plasticity and oscillatory synchrony in neural networks underlying memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 243-24.

Thomann, P. A., Seidl, U., Brinkmann, J., Hirjak, D., Traeger, T., Wolf, R. C., y Schroder, J. (2012). Hippocampal morphology and autobiographic memory in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Current Alzheimer Research*, 9, 507-555.

Tucker, A. M., y Stern, Y. (2011). Cognitive reserve in aging. *Current Alzheimer Research*, 8, 354-360.

Tulving, E., y Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247(4940), 301-306.

Ursino, M., Cuppini, C., y Magosso, E. (2011). An integrated neural model of semantic memory, lexical retrieval and category formation, based on a distributed feature representation. *Cognitive Neurodynamics*, 5, 183-207.

Uttl, B., y Graf, P. (1993). Episodic spatial memory in adulthood. *Psychology and Aging*, 8, 257-273.

Verhaeghen, P., Marcoen, A., y Goossens, L. (1992). Improving memory performance in the aged through mnemonic training: a meta-analytic study. *Psychology and Aging*, 7, 242-51.

Voigt-Radloff, S., y Hüll, M. (2011). Daily functioning in dementia: pharmacological and non-pharmacological interventions demonstrate small effects on heterogeneous scales. *Psychiatrische Praxis*, 38, 221-231.

Wahlheim, C. N., Finn, B., y Jacoby, L. L. (2012). Metacognitive judgments of repetition and variability effects in natural concept learning: evidence for variability neglect. *Memory & cognition*, 40, 703-16.

Wallace, W. T. (1994). Memory for music: Effect of melody on recall of text. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(6), 1471-1485.

Weintraub, S., Salmon, D., Mercaldo, N., Ferris, S., Graff-Radford, N. R., Chui, H., y Morris, J. C. (2009). The Alzheimer's Disease Centers' Uniform Data Set (UDS): the neuropsychologic test battery. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 23, 91-101.

Weis, S., Leube, D., Erb, M., Heun, R., Grodd, W., y Kircher, T. (2011). Functional neuroanatomy of sustained memory encoding performance in healthy aging and in Alzheimer's disease. *The International Journal of Neuroscience*, 121, 384-392.

Wilson, B. A., y Watson, P. C. (1996). A practical framework for understanding compensatory behaviour in people with organic memory impairment. *Memory*, 4, 465-486.

Wilson, B. A. (2009). *Memory rehabilitation integrating theory and practice*. New York: Guilford Press.

Yates, F. A., y de Liaño, I. (2005). *El arte de la memoria*. Madrid: Ediciones Siruela.

Yeates, F., Jones, F. W., Wills, A. J., McLaren, R. P., y McLaren, I. P. L. (2013). Modeling human sequence learning under incidental conditions. *Journal of Experimental Psychology. Animal Behavior Processes*, 39(2), 166-173.

Yesavage, J. A., Friedman, L., Ashford, J. W., Kraemer, H. C., Mumenthaler, M. S., Noda, A., y Hoblyn, J. (2008). Acetylcholinesterase inhibitor in combination with cognitive training in older adults. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 63, 288-294.

Youn, J.-H., Lee, J.-Y., Kim, S., y Ryu, S.-H. (2011). Multistrategic memory training with the metamemory concept in healthy older adults. *Psychiatry Investigation*, 8, 354-361.

Yubero, R., Gil, P., Paul, N., y Maestu, F. (2011). Influence of memory strategies on memory test performance: a study in healthy and pathological aging. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section B, Aging, Neuropsychology and Cognition*, 18, 497-515.

Zanetti, O., Zanieri, G., Giovanni, G. Di, De Vreese, L. P., Pezzini, A., Metitieri, T., y Trabucchi, M. (2001). Effectiveness of procedural memory stimulation in mild Alzheimer's disease patients: A controlled study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11, 263-272.

Zarit, S. H., Zarit, J. M., y Reeve, K. E. (1982). Memory training for severe memory loss: effects on senile dementia patients and their families. *The Gerontologist*, 22, 373-377.

Zeelenberg, R., y Pecher, D. (2003). Evidence for long-term cross-language repetition priming in conceptual implicit memory tasks. *Journal of Memory and Language*, 49(1), 80-94.



## ANEXO 1. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DE LA MNEMOTÉCNICA.

Con el fin de aclarar la dimensión rehabilitadora de la mnemotécnica utilizada, en este apartado pretendemos explicar cómo se ha implementado la mnemotécnica en las personas mayores cuando hemos utilizado el paradigma completo. Esto es, utilizando el procedimiento del ritmo como método de codificación añadida a la doble codificación léxico-visual.

El papel inicial del terapeuta a la hora de utilizar una terapia de estimulación visual será convertir en imágenes todas aquellas informaciones que se desean hacer aprender a los pacientes para su posterior utilización. Para cumplir con este propósito se sugiere el uso de una base de datos informatizada de pictogramas, como la que puede ser encontrada en la página web: <http://www.catedu.es/arasaac/>. Una vez transformadas en imágenes las informaciones que queremos sean memorizadas, se presentarán en forma de pares asociados mediante la combinación *palabra-imagen*, siendo este el tipo de condición más eficaz para una correcta codificación y recuperación. En el caso del par “*Manzana-Árbol*” una representación correcta sería la siguiente:



Una vez completada la representación mental, se proporcionará una codificación semántica mediante la construcción de una frase gramaticalmente correcta: “*la manzana se encuentra en el árbol*” que contenga los principios de construcción Semántico Episódico Narrativo (S.E.NA.). Estos principios

tienen en cuenta el aspecto Semántico, por ejemplo, *la manzana se encuentra en un árbol*, es decir en un manzano; Episódico, por ejemplo contextualizando en forma espacio-temporal la escena, *un manzano puede encontrarse en un jardín o en una finca*; Narrativo, por ejemplo, a la hora de describir toda la escena, el terapeuta podrá ofrecer una narración en la siguiente forma: *imagínese que está en su finca donde hay un gran manzano y la casualidad quiere que sea otoño, por lo tanto en el manzano se encuentran unas grandes y sabrosas manzanas listas para ser cosechadas*. De esta manera se finalizarán las primeras dos fases del proceso de aprendizaje mnemónico: la fase de codificación, donde la palabra diana “*árbol*” ha sido transformada en una imagen que junto a la palabra “*manzana*” ha producido una activación bi-hemisférica involucrando más áreas cerebrales (doble codificación) que la mera codificación semántica. La fase de almacenamiento, que según las mnemotécnicas clásicas ocurriría con “la deposición de las imágenes en los lugares de la memoria”, ha sido realizada con la deposición y por lo tanto ordenación y jerarquización de las palabras en una estructura lingüística (frase sencilla) fácilmente gestionable por parte de la memoria a corto plazo.

Generar un proceso de memorización mediante la ejemplificación de la “mnemotécnica visual” aporta sus ventajas, pero no añade nada nuevo al papel ya desempeñado por las técnicas mnemónicas en el resto de las fases de la ejecución en memoria. Es necesario “ir más allá” y generar un automatismo de recuperación y reconstrucción de la frase, procedimiento este último que involucrará los ganglios basales capaces de producir un recuerdo implícito, es decir, más estable y menos sujeto a interferencias y por lo tanto más resistente al olvido (Yang y Li, 2012). Para hacer esto es necesario repetir la frase un número de veces suficiente para que su pronunciación sea correcta, clara y articulada en el aparato de fonación en manera apropiada, para que este último se sature y genere un proceso reverberante alcanzando de tal manera la repetición sub-vocal (en fase experimental el número de repeticiones ha sido

de cinco veces). Repetir de forma tradicional no es suficiente, porque produciría los conocidos fenómenos de repetición mecánica, donde a un número elevado de repeticiones no correspondería la garantía de un mayor recuerdo. El tipo de repetición apropiada es la “sincronizada” a un determinado tipo de cadencia de sonido, que en este caso será de un metrónomo previamente configurado a 120 bmp (pulsaciones por minuto), porque este tiempo rítmico es muy cercano a la velocidad de pronunciación lingüística (Hall y Gathercole, 2011). La frase será repetida en tres unidad de tiempo de 120 bpm, por un mínimo de cinco veces: *la manzana/se encuentra/en el árbol*, y pronunciada visualizando contemporáneamente los pares y las escena creada.

Una vez finalizada la automatización del recuerdo, será necesario concretar la última fase del proceso de memorización que es la fase de recuperación. Para que tampoco a este nivel se generen interferencias, es decir incertidumbre en la recuperación, falsos recuerdos etc. hay la posibilidad de abastecer a los participantes de la intervención de una pista semántica o fonética, dependiendo del tipo de recuerdo que se desea alcanzar (Hudon, Villeneuve, y Belleville, 2011). Si la recuperación prevé el recuerdo de palabras, entonces será suficiente una pista fonética caracterizada por la presentación verbal o escrita de las primeras sílabas significativas de la palabra, en el caso del par *manzana-árbol*, la recuperación de la palabra *árbol* podría ser facilitada por medio de la pregunta: *¿con la manzana estaba asociado unar-?*. Si el objetivo es la reconstrucción palabras por palabras, de la frase previamente aprendida, la pista será una pregunta capaz de activar el campo semántico involucrado en la estructura gramatical de la locución, en este caso: *¿donde se encuentra la manzana?*, la contestación correcta será: *la manzana se encuentra en el árbol*. Después de la finalización del proceso de aprendizaje, se podrán simular unas cuantas recuperaciones de la información, por medio de las pistas usada anteriormente.

A lo largo de todo el proceso de aprendizaje el papel del terapeuta será fundamental, en cuanto estará acompañando a los participantes en toda la intervención, facilitando el material convertido en imágenes, produciendo y transmitiendo las frases creadas y realizando junto a ellos el proceso de repetición sincronizada hasta alcanzar el objetivo final que es un recuerdo a largo plazo automatizado. Se ocupará también de finalizar el proceso de memorización asistiendo los pacientes en la fase de recuperación y abasteciendo las pistas necesarias para que el recuerdo sea recuperado de forma correcta hasta su total automatización. El objetivo final es que la persona mayor incorpore el procedimiento de forma automatizada al resto de los eventos de su vida diaria.

### **Desarrollo práctico**

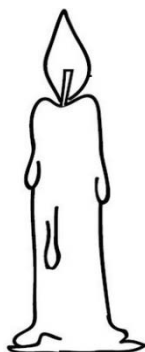
Adaptar la técnica de memorización visual a las actividades de la vida diaria no presentará particulares dificultades para el terapeuta porque el primer propósito será usar un “material” que corresponderá a las posibilidades cognitivas de la persona. Para entender con más claridad cuál es el uso real y una correcta aplicación de la técnica se simularan a continuación una serie de aprendizajes de ejemplificación de diferentes sesiones que el terapeuta podrá utilizar y desarrollar otras equivalentes:

#### **Primera sesión: *Aprendizaje de nombres de personas***

Imagínese un paciente cuyo nombre es Nieves que tiene una hija que se llama Candela, de pelo rubio, alta y delgada, su profesión es médico y hace guardias de noche. Queremos que Nieves refuerce el nombre de su hija porque tiende a olvidarlo. Se presentará la información bajo forma de par

asociado entre el nombre de la hija y la profesión que ejerce, para activar un campo semántico relacionado.

**Medico -**



Desde aquí se formulará una frase gramaticalmente correcta: *Candela es médico y hace guardias de noche*. A la hora de describir la escena según los parámetros S.E.NA se ofrecerán los siguientes detalles: *Candela se encuentra en el hospital de noche, en una habitación de un paciente y con una vela en la mano alumbra el enfermo para ver que todo esté bien*. En primer lugar será necesario repetir la frase en número de veces suficientes para que esta última sea automatizada e involucrada en el bucle fonológico con la finalidad de saturarlo, la repetición correcta será: *Candela es medico/y hace guardias/de noche*; se producirán tres bloques de 120 bmp cada uno. Sucesivamente se facilitará la fase de recuperación si el participante encuentra dificultad o incertidumbre. El objetivo es evitar que se recupere de forma equivocada la información. Podemos ofrecer una pista fonética, diciendo: *su hija es medico se llama Can-* o haciendo una pregunta: *su hija es médico, ¿Con que alumbra los pacientes?* La idea es activar el campo semántico donde se ha involucrado la imagen de la candela y su uso en el hospital. La fase de recuperación podrá ser prolongada también después el aprendizaje y ofrecida bajo forma de pregunta en un momento cualquiera del día.

En seguida se presentarán otros 9 nombres de personas con respectiva codificación visual, formulación de una frase, descripción S.E.NA y relativa pregunta para una correcta recuperación de la información:

Nombre: *Begoña*; Profesión: *repcionista*.

Codificación semántica: *Begoña contesta/al teléfono/en recepción*

Descripción S.E.NA: *Begoña se encuentra sentada a un escritorio de una residencia para mayores y contesta al teléfono mientras atiende unos familiares.*

Pregunta: *¿Quién contesta al teléfono, Be-?*

**Recepcionista -**



Nombre: *Blanca (copo de nieve blanco)*; Profesión: *Investigadora*.

Codificación semántica: *Blanca usa/el microscopio/en laboratorio*

Descripción S.E.NA: *Blanca se encuentra en el laboratorio del instituto de Neurociencia, mientras usa el microscopio.*

Pregunta: *¿Quién usa el microscopio, Bla-?*

**Investigadora -**



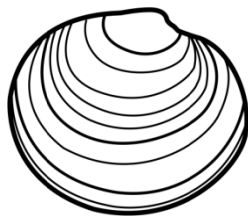
Nombre: *Concha*; Profesión: *Bibliotecaria*.

Codificación semántica: *Concha recoge/los libros/en las estanterías*

Descripción S.E.NA: *Concha se encuentra en la biblioteca municipal mientras recoge los libros en las estanterías.*

Pregunta: *¿Quién trabaja en la biblioteca municipal Con-?*

**Bibliotecaria -**



Nombre: *Petra (por asonancia con piedra); Profesión: Monja.*

Codificación semántica: *Petra ora/todas las mañana/en la iglesia.*

Descripción S.E.NA: *Petra todas las mañanas madruga para orar en la primera misa del día.*

Pregunta: *¿Quién madruga todas las mañanas para orar, Pe-?*

**Monja -**



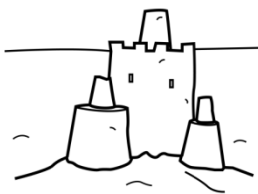
Nombre: *Sara (asonancia con Sahara, el desierto); Profesión: Guía Turística.*

Codificación semántica: *Sara guía/los turistas/en Salamanca*

Descripción S.E.NA: *Sara guía los turistas en Salamanca para ver la fachada de la Universidad antigua.*

Pregunta: *¿Como se llama la guía turística de Salamanca, Sa-?*

**Guía turística -**



Nombre: *Laura*; Profesión: *Traductora*.

Codificación semántica: *Laura traduce/con muchos vocabularios/extranjeros*

Descripción S.E.NA: *Laura se encuentra en su despacho traduciendo con muchos vocabularios extranjeros.*

Pregunta: *¿Quién usa muchos vocabularios, La-?*

**Traductora -**



Nombre: *Rosa*; Profesión: *Ama de casa*.

Codificación semántica: *Rosa/limpia el piso/con la cera.*

Descripción S.E.NA: *Rosa en un día de domingo limpia el piso con la cera para que quede como nuevo.*

Pregunta: *¿Quién limpia el piso el domingo Ro-?*

**Ama de casa -**



Nombre: *Rocío*; Profesión: *Empresa de Limpieza*.

Codificación semántica: *Rocío trabaja/en una empresa/de limpieza.*



Descripción S.E.NA: *Rocío trabaja para una empresa de limpieza en un centro geriátrico.*

Pregunta: *¿Quién trabaja en una empresa de limpieza Ro-?*

**Limpieza -**



Nombre: *Pilar*; Profesión: *Orfebre*.

Codificación semántica: *Pilar construye columnas de oro.*

Descripción S.E.NA: *Pilar trabaja en su oficina de orfebre esculpiendo figuras de oro.*

Pregunta: *¿Quién esculpe figuras, Pi-?*

**Orfebre -**



### **Segunda sesión: Aprendizaje de palabras y listas de palabras**

A la hora de realizar un taller de pensamiento creativo, puede ocurrir que los participantes se enfrenten a unas palabras cuyo uso no ha sido frecuente a lo largo de la vida, y por lo tanto, se encontraran en la ocasión de ampliar el propio vocabulario. Para la adquisición de un nuevo vocabulario, el terapeuta realizará las fases de forma muy parecida a las descritas anteriormente. Si se está tratando un tema metafísico como la transmigración del alma de un cuerpo a otro (reencarnación), cuyo término apropiado es “*metempsychosis*” se concretará el concepto del término para alejarlo de su naturaleza abstracta, dividiéndolo en unidades fonéticas cuya asonancias serán parecidas a otras palabras más concretas: *metempsychosis* será “*mitad*” (*mete-*) y *psique* (-

*psicosis*), es decir la imagen de un cabeza que se abre por la mitad. De aquí se asociará este concepto a su significado, mediante una imagen que se presentará visualmente. Los elementos se presentarán como siempre en un par asociado *palabra-imagen*:

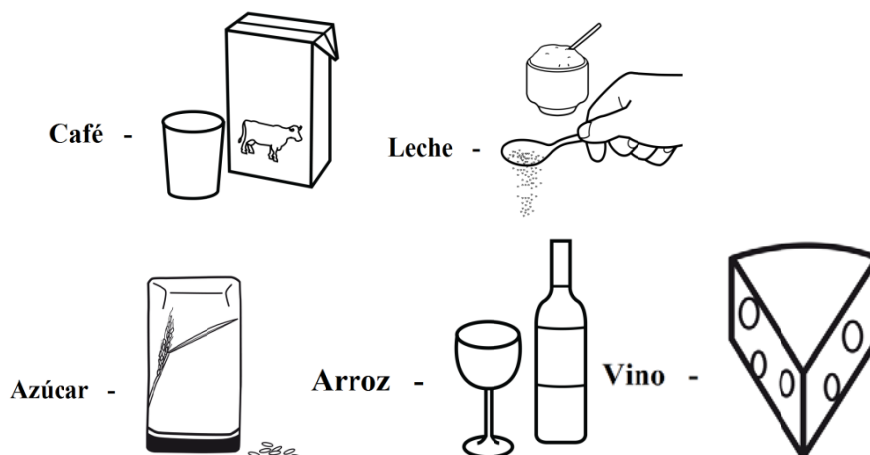
## Metempsicosis -



La frase creada será: *el alma sale de la mitad de la psique*, repetida en la siguiente manera: *el alma sale/de la mitad/de la psique*, es decir en tres unidad de tiempo de 120 bmp. La descripción de la escena según los parámetros S.E.NA será: *en una iglesia, frente a un altar, hay una chica en oración intensa, desde cuya cabeza sale un alma*. Una vez finalizada la repetición, se formulará una pregunta para activar el campo semántico asociado: *¿de dónde sale el alma?* La contestación correcta será: *el alma sale de la mitad de la psique*, por lo tanto *¿este fenómeno se llama mete-?* (se pueden ofrecer las dos pistas, fonética y semántica debida a la complejidad del término).

Muy a menudo las personas se enfrentan a la necesidad de recordar listas de palabras como puede ser la lista de la compra: *café, leche, azúcar, arroz, vino, queso*. ¿Qué hacer cuando las palabras son muchas? Lo ideal sería generar una secuencia parecida a la técnica del relato descrita anteriormente. Lo primero es realizar una asociación entre dos elemento a la vez: *desayuno /con café con leche; la leche es blanca/como el azúcar; con el azúcar/se hacen dulces/de arroz; el arroz no se echa/en el vino rojo; el vino rojo/se toma con un queso*. Construyendo las frases se han creados unos contextos

semánticos para cada par, el pasaje siguiente será presentar las informaciones según la combinación *palabra-imagen*:



A este punto se ofrece una descripción según los parámetros S.E.NA para unificar la lista de palabras y recordarlas en secuencia: *está mañana en casa se ha desayunado con café con leche, mientras mi madre preparaba un dulce con leche y arroz muy azucarado, mientras lo estaba preparado ha caído vino rojo por encima del arroz haciéndolo endurecer como un queso curado*. Una vez formulado todos los parámetros, se procederá en la repetición sincronizada (120 bmp) de las frases y después se realizará la fase de recuperación mediante pistas semánticas: *¿con que se desayuna por la mañana?; ¿la leche es blanca cómo?; ¿Que dulce se hace con el azúcar?; ¿Donde no se echa el arroz?; ¿Con que se tome el vino rojo?* Todo según los ejemplos ofrecidos anteriormente.

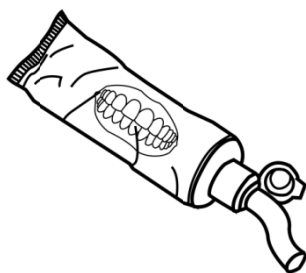
### **Tercera sesión: AVD (Actividad Vida Diaria) cepillarse los dientes**

Cepillarse los dientes pertenece a una actividad de la vida diaria básica y está relacionado con el cuidado personal. En las personas con demencia, muy

a menudo, se pierde conciencia de la higiene personal y se dejan unas actividades importantes que determinan la calidad de vida y la relación con los demás. Para realizar una actividad básica como esta, se necesitan una serie de herramientas y una serie de operaciones hechas en sucesión para que el procedimiento sea finalizado de forma correcta. En primer lugar necesitamos:

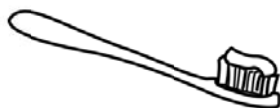
*Desenroscar/el tubo*

**Desenroscar -**



*Poner la pasta/en el cepillo*

**Poner pasta -**



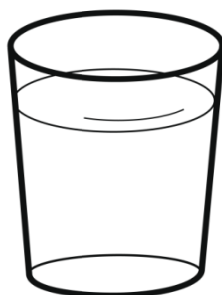
*Cepillarse/los diente*

**Cepillarse -**



*Enjuagar/la boca*

**Tomar -**



*Secarse/con una toalla*

**Secarse -**



Igual que en los ejemplos anteriores, para aprender y automatizar de forma correcta todas estas secuencias, será necesario repetir las frases en dos unidades de tiempo de 120 bmp. Para facilitar la fase de recuperación se procederá a la formulación de preguntas que serán una pista para el recuerdo: *¿Para cepillarse los dientes que desenroscamos?; ¿dónde ponemos la pasta? ¿Qué cepillamos?; ¿Qué hacemos con un vaso de agua?; ¿Con que nos secamos?*

#### **Cuarta sesión: *Comprensión de un texto***

Unas de las actividades de un trabajador social o terapeuta ocupacional es actualizar la relación de las personas hacia el mundo que los rodea. En el caso de las personas mayores, la abertura y la integración hacia el contexto en el cual se vive ocurre por medio de la lectura del periódico o la escucha del

telediario. Muchas veces las noticias son olvidadas casi inmediatamente, por lo tanto facilitar el recuerdo de lo que se ha aprendido por medio de estas herramientas podría ser útil para la mejora de la calidad de vida de las personas. Aquí se propone un ejemplo de noticia del periódico en relación a las capacidades cognitivas y fisiológicas manifestada por Albert Einstein. En resumen, la noticia del periódico informa que los investigadores después de haber analizado el cerebro del científico se dieron cuenta que no había una diferencia de peso respecto a los cerebros de otras personas, sino que el encéfalo de Einstein tenía mayores pliegues cerebrales y una concentración de materia gris en algunas aéreas asociadas a la planificación y concentración. Con estas informaciones podemos construir unas series de conceptos bajo forma visual para una mejor y más duradera percepción de la información sin necesariamente enfocarse en un recuerdo a largo plazo y por lo tanto sin efectuar la repetición sincronizada:

Comparar el cerebro

**Comparar** -



De Albert Einstein

**Albert Einstein** -



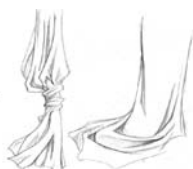
Con el de otras personas

**Otras personas** -



Mayor pliegues cerebrales

**Mayor** -



Concentración de materia gris

**Concentración** -



Correspondiendo a una mayor planificación

**Planificación** -



y mayor concentración

**Inteligencia** -

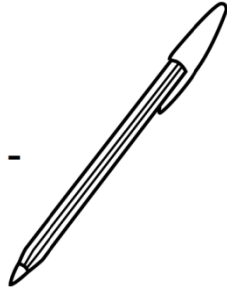


**Quinta sesión: Reconocimiento de dibujos**

La memoria es una manifestación de nuestra capacidad de aprendizaje y es de naturaleza polifacética, es decir, es posible generar una *ejecución* de memorización a varios niveles de codificación, en cuanto que en muchas ocasiones, especialmente a lo largo del día, es suficiente mantener el recuerdo de una información por horas, otras simplemente hasta finalizar una determinada actividad y algunas restan pendientes para días posteriores. Para satisfacer una necesidad de este tipo, entre los varios tipos existentes, podemos utilizar un modo de memorización que en la mayoría de los casos es un procedimiento incidental, es decir asociado a otra actividad como leer, denominar, expresar una opinión sobre el material presentado etc. y cuya recuperación prevé un reconocimiento del material aprendido anteriormente. En esta sesión se presentará un aprendizaje incidental de reconocimiento de dibujos presentados en pares asociados, donde el verdadero objeto de la memorización es la imagen, mientras que la palabra sirve para activar un campo semántico en el cual la imagen encuentra mayor posibilidad de ser almacenada de forma correcta y en manera estable. La forma correcta para memorizar estos dibujos es nombrar el par, buscando una relación semántica y visual entre los elementos, por ejemplo es suficiente hacer notar que el bolígrafo es una herramienta para escribir en una hoja de papel; que en todas las casas hay casi siempre un teléfono; que las agujas marcan la hora en el reloj; que la ropa se guarda en un armario; los libros se transportan en una mochila; la cita se apunta en una agenda; el camión produce mucho ruido; se come en una mesa de cocina; el paraguas se usa en invierno; en el sofá se ve la televisión. A continuación podemos ver algunos ejemplos de actividades de la vida diaria:



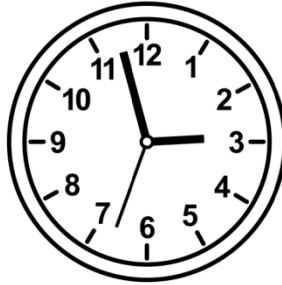
**Hoja** -



**Casa** -



**Aguja** -



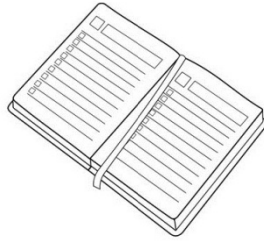
**Ropa** -



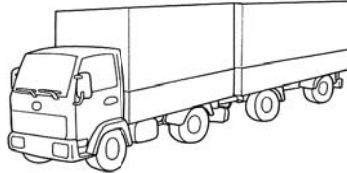
**Libros** -



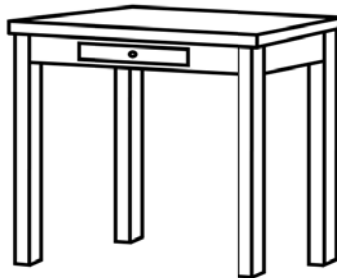
**Cita** -



**Ruido** -



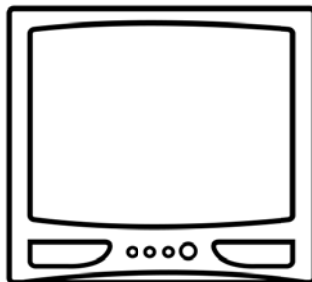
**Comer** -



**Invierno** -

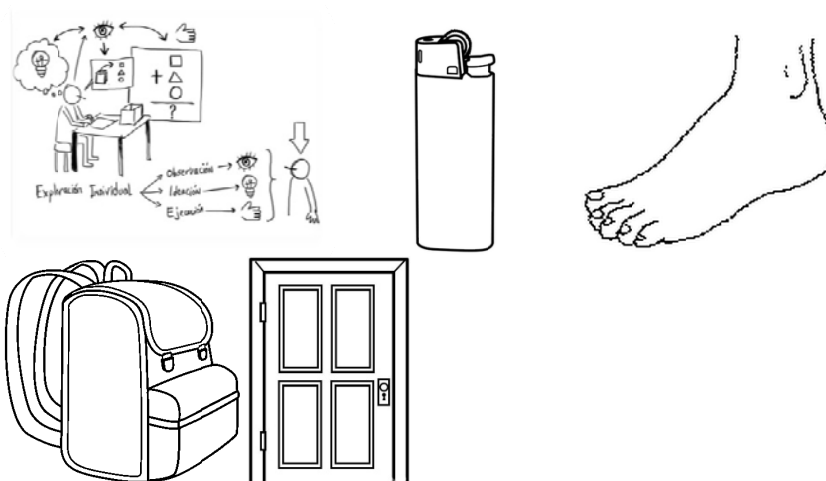


**Sofá** -



En la fase de reconocimiento se presentarán los diez dibujos anteriormente aprendidos mezclados con otros diez nuevos y se invitará al paciente a reconocerlos y a decir cuáles de ellos han sido ya aprendidos:





### Conclusiones

A lo largo de la descripción aquí ofrecida y enfocada en un uso práctico de la mnemotécnica visual y de los fundamentos sobre los cuales se basa, se puede concluir que así vivida la técnica de memorización basada en la visualización por imágenes resulta particularmente fácil de poner en marcha y ser transmitida. No requiere un aprendizaje previo de códigos, estructuras mnemónicas o imágenes, todo es ofrecido por el terapeuta quien verdaderamente piensa en el tipo de intervención y aprendizaje que se va a desarrollar y quien transforma en imágenes el material según los principios descritos anteriormente. El participante se limita a seguir unas instrucciones para una correcta percepción y memorización. La fase de automatización del procedimiento queda ya de parte del paciente. Definitivamente así vivida la mnemotécnica aporta sus ventajas a la hora de construir un aprendizaje a largo plazo, porque permite el ahorro de recursos mentales con un consecuente potenciamiento de la ejecución mnemónica. Además se ha podido mostrar como los principios sobre los cuales se fundamenta el procedimiento mnemónico pueden ser adaptados a casi cualquier tipo de material y aplicado a cualquier tipo de contexto de aprendizaje. Su flexibilidad y la ausencia de

esquemas fijos permiten una mayor fluidez a la hora de ser ejecutada, vivida y adquirida como un nuevo estilo cognitivo, la mayor ganancia que se puede obtener con todo esto es una cercanía a las actividades de vida diaria y al estilo cognitivo de las personas, de tal manera la “mnemotécnica” dejará de ser vivida como artificial, integrándose perfectamente en aquellos aspectos perceptivos de la memorización que adecuadamente manipulados permiten la construcción de todas las fases del aprendizaje hasta alcanzar un almacenamiento a largo plazo, donde la disponibilidad de la información será por un tiempo indeterminado y condicionado no por una limitación del procedimiento de aprendizaje sino por otros factores más bien relacionados con el avance de la enfermedad de Alzheimer.

### **Bibliografía**

- Cicerón, M. T., y Sánchez Salor, E. (1997). *El orador*. Madrid: Alianza.
- Diccionario ilustrado latín: latino-español, español-latino*. (2008). Barcelona: Vox.
- González Fernández, M. Á., Amor García, Á., y Campos García, A. (2003). *La mnemotecnica de la palabra clave*. A Coruña: Universidade da Coruña.
- Hall, D., & Gathercole, S. E. (2011). Serial recall of rhythms and verbal sequences: Impacts of concurrent tasks and irrelevant sound. *Quarterly journal of experimental psychology* (2006), 64, 1580–92.
- Hill, R. D., Allen, C., y McWhorter, P. (1991). Stories as a mnemonic aid for older learners. *Psychology and aging*, 6, 484–6.
- Hudon, C., Villeneuve, S., y Belleville, S. (2011). The effect of semantic orientation at encoding on free-recall performance in amnesic mild cognitive impairment and probable Alzheimer’s disease. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 33, 631–8.

Jacobs, D. M., Rakitin, B. C., Zubin, N. R., Ventura, P. R., & Stern, Y. (2001). Cognitive correlates of mnemonics usage and verbal recall memory in old age. *Neuropsychiatry, neuropsychology, and behavioral neurology*, 14, 15–22.

Khader, P. H., Jost, K., Ranganath, C., y Rösler, F. (2010). Theta and alpha oscillations during working-memory maintenance predict successful long-term memory encoding. *Neuroscience letters*, 468, 339–43.

Mehta, M. R. (2005). Role of rhythms in facilitating short-term memory. *Neuron*, 45, 7–9.

Tardif, S., y Simard, M. (2011). Cognitive stimulation programs in healthy elderly: a review. doi: 10.4061/2011/378934.

Yang, J., y Li, P. (2012). Brain networks of explicit and implicit learning. doi:10.1371/journal.pone.0042993

Yates, F. A., y De Liaño, I. (2005). *El arte de la memoria*. Madrid: Ediciones Siruela.